



TESIS - RE142541

PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK KOTA SURABAYA MENGUNAKAN METODE PIROLISIS

HANA PUSPITASARI

03211650010015

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Ellina S. Pandebesie, M.T.

PROGRAM MAGISTER TEKNIK LINGKUNGAN

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN, DAN KEBUMIHAN

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2018



THESIS - RE142541

PLASTIC WASTE PROCESSING IN SURABAYA CITY USING PYROLYSIS METHOD

HANA PUSPITASARI

03211650010015

SUPERVISOR

Dr. Ir. Ellina S. Pandebesie, M.T.

MASTER PROGRAM

DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING

FACULTY OF CIVIL, ENVIRONMENTAL, AND GEO ENGINEERING

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2018

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (M.T.)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

Hana Puspitasari
NRP. 3211650010015

Tanggal Ujian : 16 Juli 2018
Periode Wisuda : September 2018

Disetujui oleh :

1. Dr. Ir. Ellina S. Pandebesie, M.T. (Pembimbing)
NIP. 19560204 199203 2 001

2. Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum, M.App.Sc. (Penguji)
NIP. 19530706 198403 2 004

3. Dr. Ir. Agus Slamet, M.Sc. (Penguji)
NIP. 19590811 198701 1 001

4. Arseto Yekti Bagastyo, ST., MT., M.Phil., Ph.D. (Penguji)
NIP. 19820804 200501 1 001



Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

I.D.A.A. Warmadewanthi, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19750212 199903 2 001

“halaman ini sengaja dikosongkan”

PENGOLAHAN SAMPAH PLASTIK KOTA SURABAYA MENGGUNAKAN METODE PIROLISIS

Nama Mahasiswa : Hana Puspitasari
NRP : 03211650010015
Departemen : Teknik Lingkungan
Pembimbing : Dr. Ir. Ellina S. Pandebesie, M.T.

ABSTRAK

Jumlah sampah yang dibuang ke TPA Benowo mencapai 1.664,54 ton/hari, dengan komposisi sampah plastik adalah 13,31% atau setara dengan 221,55 ton/hari. *Energy content* dalam plastik dapat dimanfaatkan melalui proses pirolisis. Pirolisis merupakan teknologi termal yang mengubah molekul kompleks dalam plastik menjadi molekul yang lebih sederhana melalui pembakaran tanpa oksigen atau udara. Produk dari pirolisis berupa *liquid* (minyak), gas, dan tar (padatan residu). Reaksi yang terjadi pada pirolisis dapat dioptimumkan dengan menambahkan senyawa katalis ke dalam proses. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh suhu kondensasi terhadap hasil pirolisis dari jenis plastik yang berbeda. Penelitian ini juga akan menganalisis *financial feasibility* teknologi pirolisis terhadap pengelolaan sampah plastik Kota Surabaya.

Penelitian ini meliputi beberapa tahap, yakni persiapan bahan pirolisis yaitu sampah plastik, tahap pirolisis, dan tahap uji hasil atau produk pirolisis. Variabel yang digunakan pada penelitian adalah jenis plastik, suhu air pada kondensor, serta penambahan katalis. Jenis plastik meliputi plastik PP, plastik *multilayer*, dan plastik PET. Suhu pirolisis adalah 200°C yang dilakukan pada *time series* dengan *range* waktu 15 menit, selama 3 jam. Parameter pada penelitian ini meliputi uji *proximate*, uji nilai kalor, uji viskositas, dan uji GC-MS.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan memanaskan 500 g plastik selama 3 jam dengan menggunakan air pendingin pada suhu ruang, plastik PP

adalah jenis plastik yang paling baik dalam menghasilkan produk minyak. Plastik PET dan *multilayer* tidak dapat terkondensasi menjadi minyak dan cenderung untuk mengerak pada dinding kondensor. Penambahan katalis pada pemanasan pirolisis meningkatkan produksi gas namun menurunkan produksi kondensat cair. Air pendingin pada suhu yang lebih rendah dapat meningkatkan produksi kondensat cair. Produksi kondensat cair terbanyak adalah pada kondisi pemanasan menggunakan katalis dan pendingin air es pada kondensor. Berdasarkan uji senyawa produk cair, plastik PP mengandung fraksi gasoline sebanyak 43,23% dan fraksi diesel sebanyak 54,08%. Penambahan katalis pada proses pemanasan plastik PP meningkatkan aktivitas pemutusan rantai panjang hidrokarbon menjadi rantai yang lebih pendek ditandai dengan meningkatnya fraksi gasoline menjadi sebesar 51,71% dan fraksi diesel yang lebih rendah yaitu 42,08%.

Kata kunci: *Energy Recovery*, Katalis, Pirolisis, Plastik.

PLASTIC WASTE PROCESSING IN SURABAYA CITY USING PYROLYSIS METHOD

Name : Hana Puspitasari
NRP : 03211650010015
Departement : Environmental Engineering
Supervisor : Dr. Ir. Ellina S. Pandebesie, M.T.

ABSTRACT

The amount of waste disposed to Benowo Landfill reaches 1,664.54 tons/day, with the composition of plastic waste is 13.31% or equivalent to 221.55 tons/day. Energy content in plastics can be utilized through pyrolysis process. Pyrolysis is a thermal technology converting complex molecules in plastics into simpler molecules through combustion without oxygen or air. Products of pyrolysis are liquid (oil), gas, and tar (residual solids). The reaction occurs in pyrolysis can be optimized by adding the catalyst compound into the process. The purpose of this study was to determine the effect of condensation temperature and catalyst addition on pyrolysis products of different types of plastics. This research also analyzed the financial feasibility of pyrolysis technology in Surabaya plastic waste management.

This research took several stages, preparation of pyrolysis materials such as plastic waste, pyrolysis reactor, and characteristic analysis of pyrolysis products. Variables used in this research were plastic type, water temperature at condenser, and addition of catalyst. Plastic types chosen to be analyzed in this study were PP plastic, multilayer plastic, and PET plastic. Pyrolysis temperature was set on 200°C performed at a time series with a time range of 15 minutes, for 3 hours. Parameters tested in this study were proximate test, calorific value test, viscosity test, and GC-MS test.

Based on studies conducted by heating 500 g of plastic for 3 hours using cooling water at room temperature, PP plastic is the type of plastic which resulted

highest volume of oil products. PET and multilayer plastics could not be well condensed and tended to crust on condenser walls. The addition of catalysts to pyrolysis heating increased gas production but decreased the production of liquid condensate. Cooling water at lower temperatures could increase the production of liquid condensate. The highest liquid condensate production was on heating conditions using catalyst and water ice cooler on the condenser. Based on component test of liquid product, PP plastic contained gasoline fraction of 43.23% and 54.08% of diesel fraction. The addition of catalyst to pyrolysis process improved the long-term hydrocarbon cracking resulting on the higher gasoline fraction to 51.71% and lower diesel fraction of 42.08%.

Keyword : Catalyst, Energy Recovery, Plastic, Pyrolysis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis ucapkan, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis “Pengolahan Sampah Plastik Kota Surabaya dengan Menggunakan Metode Pirolisis”. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas segala bimbingan, bantuan, dan dukungan baik secara moral maupun material selama penyusunan tesis ini berlangsung, kepada :

1. Dr. Ir. Ellina S. Pandebesie, M.T., selaku dosen pembimbing tesis yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan penelitian ini.
2. Prof. Dr. Yulinah Trihadiningrum, M.App.Sc., Dr. Ir. Agus Slamet, DiplSE.MSc., IDAA Warmadewanthi ST., MT., PhD., dan Arseto Yekti Bagastyo S.T., M.T., M.Phil., PhD. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan masukan demi perbaikan penelitian ini.
3. Bapak Ibu Dosen Departemen Teknik Lingkungan yang telah memberikan ilmu dan inspirasi selama masa perkuliahan.
4. Bapak Ibu Laboran Departemen Teknik Lingkungan yang telah banyak membantu pelaksanaan penelitian.
5. Kedua orang tua yang selalu memberikan motivasi, dan dukungan dalam penyelesaian studi magister.
6. Teman-teman Magister Teknik Lingkungan ITS, yang telah memberikan bantuan dan semangat dalam penyelesaian tesis.
7. Pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu dan mendukung sehingga tesis ini dapat terselesaikan.

Semoga laporan tesis ini dapat memberikan manfaat.

Surabaya, Juli 2018

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Ruang Lingkup.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Komposisi Sampah Kota Surabaya.....	5
2.2 Jenis Plastik dan Sifatnya.....	6
2.3 Metode Pirolisis	14
2.3.1 Definisi Metode Pirolisis.....	14
2.3.2 Mekanisme Proses <i>Cracking</i>	14
2.3.3 Proses Kondensasi pada Pirolisis	15
2.3.3 Aplikasi Metode Pirolisis	16
2.3.4 Jenis Reaktor Pirolisis	18
2.3 Produk Pirolisis	21
2.4 Katalis dalam Proses Pirolisis	22
2.4.1 Fungsi Katalis	22
2.4.2 Jenis Katalis	22
2.5 Analisis Hasil Pirolisis	25
2.5.1 <i>Proximate Analysis</i>	25
2.5.2 Nilai Kalor.....	26

BAB 3 METODE PENELITIAN	27
3.1 Umum	27
3.2 Kerangka Penelitian.....	28
3.3 Ide Penelitian	28
3.4 Studi Literatur.....	29
3.5 Persiapan Alat dan Bahan.....	29
3.6 Penentuan Variabel dan Parameter	31
3.7 Analisis Data dan Pembahasan.....	33
3.8 Kesimpulan dan Saran	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Prasyarat Bahan Uji.....	35
4.2 Produk Pirolisis	37
4.2.1 Pirolisis Plastik PP	37
4.2.2 Pirolisis Plastik PET	39
4.2.3 Pirolisis Plastik <i>Multilayer</i>	42
4.2.4 Pirolisis Plastik PP Menggunakan Katalis Zeolit	44
4.2.5 Pirolisis Plastik PP Menggunakan Pendingin Air Es	45
4.2.6 Pirolisis Plastik PP Menggunakan Kataliz Zeolit dan Air Es.....	46
4.3 Analisis <i>Proximate</i>	48
4.4 Analisis Produk Cair Hasil Pirolisis	50
4.4.1 Uji Viskositas	50
4.4.2 Uji Nilai Kalor	51
4.4.3 Kandungan Senyawa Produk Cair Pirolisis.....	52
4.5 Analisis Produk Gas Hasil Pirolisis.....	56
4.6 Analisis Produk Padat Hasil Pirolisis	58
4.7 Analisis Kelayakan Finansial Pengolahan Sampah Plastik	59
4.7.1 Proyek Pirolisis Sampah Plastik PP	59
4.7.2 Proyek Pirolisis Blitar.....	66

4.7.3 Contoh Aplikasi Pirolisis Skala Kota.....	72
4.7.4 Pencacahan Plastik	73
4.8 Keunggulan dan Kelemahan Teknologi Pirolisis.....	84
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	87
5.1 KESIMPULAN.....	87
5.2 SARAN	87
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN A.....	96
LAMPIRAN B	101
LAMPIRAN C.....	107
LAMPIRAN D.....	109
LAMPIRAN E.....	111
LAMPIRAN F.....	119
BIODATA PENULIS.....	257

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Sampah Kota Surabaya.....	5
Tabel 2.2 Temperatur Lebur Plastik	13
Tabel 2.3 Hasil Uji <i>Proximate</i> Plastik Berdasarkan Jenisnya.....	25
Tabel 3.1 Matriks Variabel Penelitian	33
Tabel 4.1 Hasil Kondensasi Pirolisis PP Kadar Air 20%	35
Tabel 4.2 Hasil Kondensasi Pirolisis PP	38
Tabel 4.3 Hasil Kondensasi Pirolisis PET	40
Tabel 4.4 Hasil Kondensasi Pirolisis Plastik Multilayer.....	42
Tabel 4.5 Produk Pirolisis Plastik PP, PET, dan <i>Multilayer</i>	43
Tabel 4.6 Hasil Kondensasi Pirolisis PP Menggunakan Katalis Zeolit	45
Tabel 4.7 Hasil Kondensasi Pirolisis PP Menggunakan Pendingin Air Es	46
Tabel 4.8 Hasil Kondensasi Pirolisis PP Menggunakan Katalis Zeolit dan Pendingin Air Es	46
Tabel 4.9 Produk Pirolisis PP dengan Variasi Penambahan Katalis dan Pendingin Es	48
Tabel 4.10 Hasil Uji <i>Proximate</i>	49
Tabel 4.11 Hasil Uji Viskositas	50
Tabel 4.12 Hasil Uji Nilai Kalor	51
Tabel 4.13 Senyawa pada Produk Cair PP	52
Tabel 4.14 Senyawa pada Produk Cair PP dan Katalis.....	53
Tabel 4.15 Senyawa pada Produk Cair PET	54
Tabel 4.16 Fraksi Dasar Hasil Degradasi Polimer	55
Tabel 4.17 Fraksi Hasil Pirolisis	55
Tabel 4.18 Kandungan Gas Pirolisis.....	57
Tabel 4.19 Nilai Kalor Tar Hasil Pirolisis	58
Tabel 4.20 Kelayakan Usaha Berdasarkan Nilai NPV.....	59
Tabel 4.21 Biaya Investasi, Biaya Operasional, dan Pendapatan Pirolisis	65
Tabel 4.22 Arus Kas Pirolisis.....	66

Tabel 4.23 Biaya Investasi, Biaya Operasional, dan Pendapatan Pirolisis (Blitar).....	71
Tabel 4.24 Arus Kas Pirolisis	72
Tabel 4.25 Arus Kas Pirolisis	73
Tabel 4.26 Biaya Investasi, Biaya Operasional, dan Pendapatan Usaha Pencacahan Plastik PP	79
Tabel 4.27 Arus Kas Pencacahan Plastik PP	79
Tabel 4.28 Biaya Investasi, Biaya Operasional, dan Pendapatan Usaha Pencacahan Plastik PET	84
Tabel 4.29 Arus Kas Pencacahan Plastik PET	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Monomer dasar PET	7
Gambar 2.2 Polimer PET dan Produk Samping Hasil Polimerisasi	7
Gambar 2.3 Struktur Polimer HDPE.....	8
Gambar 2.4 Polimerisasi PVC	9
Gambar 2.5 Struktur Polimer LDPE	10
Gambar 2.6 Polimerisasi PP	11
Gambar 2.7 Polimerisasi PS	12
Gambar 2.8 Reaktor <i>Batch</i> Dilengkapi dengan Stirrer	18
Gambar 2.9 <i>Fixed Bed Reactor</i>	19
Gambar 2.10 <i>Fluidized bed reactor</i>	20
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian	28
Gambar 3.2 Reaktor Pirolisis	30
Gambar 3.3 Rangkaian Kondensor	31
Gambar 4.1 Kondensat Air Keruh	36
Gambar 4.2 Kondensat Minyak Plastik PP Kadar Air 20%	36
Gambar 4.3 Kondensat Plastik PP	38
Gambar 4.4 Tar (Residu Padat) PP	38
Gambar 4.5 Kondensat Plastik PET.....	39
Gambar 4.6 Kerak PET pada Ujung Outlet Kondensor	40
Gambar 4.7 Tar (Residu Plastik) PET.....	40
Gambar 4.8 Tar (Residu Padat) Plastik Multilayer	43
Gambar 4.9 Katalis Zeolit	44
Gambar 4.10 Kondensat Pirolisis dengan Penambahan Katalis pada Proses Pemanasan.....	47
Gambar 4.11 3M <i>Half Facepiece Reusable Respirator 6000 Series</i>	62
Gambar 4.12 Mesin Pencacah Plastik.....	74
Gambar 4.13 Ear Plug	77

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Surabaya merupakan kota metropolitan terbesar kedua di Indonesia, dengan jumlah penduduk mencapai 3.016.653 jiwa pada tahun 2016 (Surabaya Dalam Angka, 2017). Sebanding dengan tingginya angka penduduk kota, jumlah sampah yang dibuang ke TPA Benowo mencapai 1.664,54 ton/hari, dengan komposisi sampah plastik adalah 13,31% atau setara dengan 221,55 ton/hari (Rachim, 2017). Peningkatan konsumsi plastik secara global telah terjadi sejak 6 dekade terakhir akibat kemudahannya untuk membentuk plastik, berat plastik yang ringan, serta klasifikasi plastik sebagai benda *non-corrosive* (Syamsiro *et al.*, 2014).

Manajemen sampah plastik seharusnya mengikuti hirarki pengelolaan sampah untuk mengurangi dampak lingkungan dengan mengikuti urutan berikut : minimisasi sampah, *reuse*, *recycling*, *energy recovery*, dan pembuangan akhir. Minimisasi sampah dan *reuse* merupakan opsi dengan aplikasi yang cukup terbatas. *Energy recovery* merupakan salah satu opsi pengolahan plastik yang cukup baik karena dapat memanfaatkan *energy content* dari plastik yang cukup tinggi (Aguado *et al.*, 2008).

Pirolisis merupakan salah satu proses *energy recovery* melalui proses degradasi sampah secara *thermal* tanpa keberadaan oksigen atau udara. Proses pirolisis memecah material polimerik yang dipanaskan pada suhu tinggi sehingga struktur makromolekular akan dipecah menjadi molekul yang lebih kecil dan rantai hidrokarbon dalam rentang yang lebih luas akan terbentuk (Demirbas, 2004). Proses pirolisis berlangsung pada suhu moderate yaitu antara 400°C-700°C (Adrados *et al.*, 2012). Diantara rentang suhu tersebut, suhu 500°C paling banyak digunakan dalam proses pirolisis karena mampu menghasilkan cairan minyak hingga mencapai 80% dari berat total plastik (Fakhrhoseini dan Dastanian, 2013). Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Dharma dan Irawan (2015), pirolisis dilakukan pada suhu 200°C mampu mengonversi 5 kg plastik menjadi 3,1 L minyak selama 40 jam pemanasan. Pengaruh parameter operasi tidak dapat diekstrapolasikan dari satu instalasi ke instalasi

lain dikarenakan pada umumnya pirolisis sangat bergantung pada karakteristik prosesnya.

Beberapa penelitian pirolisis dilakukan dengan menambahkan senyawa katalis untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produk. Ketika katalis ditambahkan, energi aktivasi proses akan menurun, namun meningkatkan laju reaksi. Katalis dapat menurunkan suhu optimum yang disyaratkan dalam proses pirolisis. Hal ini terkait dengan tingginya energi yang diperlukan pada proses pembakaran (*highly endothermic*) sehingga akan menurunkan nilai komersial dari aplikasi pirolisis. Penggunaan katalis akan membantu dalam menghemat energi pemanasan. Disamping itu, katalis digunakan untuk meningkatkan distribusi hidrokarbon agar menghasilkan cairan yang memiliki struktur dan sifat hampir sama dengan bahan bakar konvensional seperti *gasoline* dan *diesel*. Penambahan katalis pada proses pirolisis dapat menurunkan temperatur optimum pada suhu 450°C (Sharuddin *et al.*, 2016).

Terdapat dua jenis tipe katalis, yaitu katalis *homogeneous* (hanya memiliki satu fase) dan katalis *heterogeneous* (memiliki dua atau lebih fase) (Stelmachowski, 2010). Katalis heterogen lebih banyak dipilih dari segi ekonomi karena katalis jenis lain cukup mahal dan mensyaratkan proses *reuse*. Beberapa jenis katalis heterogen yang banyak digunakan dalam proses pirolisis yaitu zeolit nanokristal, *conventional acid solid*, dan katalis mesostruktur (Aguado *et al.*, 2006).

Salah satu katalis yang banyak dipilih dalam proses pirolisis yaitu zeolit. Zeolit digambarkan sebagai kristal aluminosilikat yang memiliki pori-pori terbuka dan memiliki kemampuan untuk melakukan proses pertukaran ion (Degnan dan Thomas, 2000). Struktur zeolit dibentuk oleh kerangka tiga dimensi dimana atom oksigen menghubungkan sisi tetrahedral. Zeolit dibangun oleh rasio $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ yang berbeda, bergantung pada jenisnya. Rasio $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ menentukan reaktivitas zeolit yang mempengaruhi produk akhir pirolisis (Sharuddin *et al.*, 2016). Katalis zeolit banyak dipilih karena dinilai reaktif terhadap transfer oksigen akibat banyaknya pusat asam pada katalis ini (Pinto *et al.*, 1999). Disisi lain, penggunaan katalis zeolit pada pirolisis plastik akan membantu mengurangi ketidakmurnian minyak sebagai

produk hasil pirolisis (Miskolczi *et al.*, 2009). Jumlah katalis yang digunakan dalam proses pirolisis adalah terbatas. Sebagai contoh, katalis FCC (*Fluid Catalytic Cracking*) dengan komponen utama zeolit-Y dinyatakan paling efektif bekerja pada suhu 400°C dengan rasio katalis adalah 10% berat polimer (Kyong *et al.*, 2003). Rasio katalis/polimer tidak boleh lebih dari 20% berat untuk menghindari dominasi produk kokas dan gas (Sharuddin *et al.*, 2016).

Produk hasil pirolisis plastik berupa fraksi cairan, fraksi gas, dan padatan residu (Buekens, 1998). Fraksi gas pada pirolisis melalui proses kondensasi akan berubah fase menjadi minyak dengan beberapa kandungan senyawa seperti parafin, isoparafin, olefin, naphthene dan aromatik. Senyawa kompleks yang terkandung dalam produk pirolisis dapat dimanfaatkan sebagai bahan kimia dan bahan bakar. Pemanfaatan lebih lanjut dapat dilakukan dengan melakukan proses destilasi untuk mengambil senyawa tertentu sehingga dapat digunakan untuk tujuan spesifik.

Teknologi pirolisis secara prinsip memberikan banyak manfaat terutama dalam hal mengurangi limbah plastik, namun teknologi ini juga memiliki batasan. Sistem dan peralatan pirolisis dianggap cukup kompleks dan dalam aplikasinya menjadi sebuah batasan terhadap nilai finansial. Analisis finansial harus dipertimbangkan mulai dari proses *pre-treatment* hingga *post-treatment*. Kelayakan finansial pirolisis dapat ditingkatkan jika minyak hasil dari pirolisis dapat dikembangkan sehingga menjadi sebuah produk yang bernilai jual tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Komposisi sampah plastik harian Kota Surabaya mencapai 221,55 ton/hari. Pirolisis merupakan proses pengolahan secara *thermal* yang banyak digunakan untuk mengolah plastik dan mengubahnya menjadi fase padat, gas, dan cair yang memiliki potensi untuk digunakan sebagai sumber energi. Teknologi ini telah banyak diuji coba, dan beberapa penelitian memberikan alternatif penggunaan katalis untuk mengurangi tingginya penggunaan energi pada proses pemanasan.

Berdasarkan uraian di atas, teknologi pirolisis merupakan alternatif teknologi *energy recovery* untuk mengolah sampah plastik di Kota Surabaya. Analisis lebih

lanjut akan dilakukan terhadap pengaruh dosis katalis, suhu kondensor, serta waktu pembakaran untuk mengetahui kondisi optimum untuk mendapatkan produk pirolisis paling baik pada berbagai jenis plastik.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini meliputi :

1. Menentukan jenis sampah yang memiliki potensi terbaik untuk diproses secara pirolisis berdasarkan produk cair yang dihasilkan.
2. Menentukan pengaruh suhu air pada kondensor serta penambahan katalis terhadap hasil pirolisis.
3. Menentukan kelayakan finansial teknologi pirolisis terhadap pengelolaan sampah plastik Kota Surabaya.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Lokasi pengambilan sampel sampah plastik adalah dari salah satu TPS 3R di Kota Surabaya.
2. Katalis yang digunakan yaitu Zeolit.
3. Variabel penelitian yaitu jenis plastik (PP, plastik *multilayer*, PET), suhu air pada kondensor (air pada suhu ruang dan air dengan penambahan es), serta penambahan katalis pada proses pirolisis.
4. Analisis hasil meliputi produk cair hasil pirolisis, *proximate analysis*, nilai kalor, viskositas, kandungan senyawa produk pirolisis, dan kelayakan finansial.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Komposisi Sampah Kota Surabaya

Komposisi adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan komponen individu yang membentuk aliran limbah padat dan distribusi relatif mereka, biasanya didasarkan pada persen berat (Tchobanoglous *et al.*, 1993). Komposisi sampah suatu kota penting untuk diketahui agar dapat menentukan teknologi pengolahan sampah. Jumlah sampah yang masuk ke TPA Benowo di Kota Surabaya mencapai rata-rata 1.664,54 ton/hari, dengan komposisi sampah sesuai pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Komposisi Sampah Kota Surabaya

No.	Komponen Sampah	Persentase (%)
		Rata-rata
1	Sampah dapur	38,77
2	Sampah kebun	21,08
3	Plastik	13,31
	LDPE	8,98
	HDPE	1,58
	PET	0,88
	PS	0,67
	PP	0,50
	Lain – lain	0,70
4	Kertas	2,56
5	Karton	1,62
6	Tekstil	3,83
7	Kulit	0,39
8	Karet	0,58
9	Kayu	4,53
10	Diapers	10,87

No.	Komponen Sampah	Persentase (%)
		Rata-rata
11	Kaca	0,76
12	Kaleng	0,08
13	Alumunium	0,12
14	Logam lain	0,08
15	B3	0,24
16	Lain-lain	1,19
	TOTAL	100

Sumber : Rachim, 2017.

2.2 Jenis Plastik dan Sifatnya

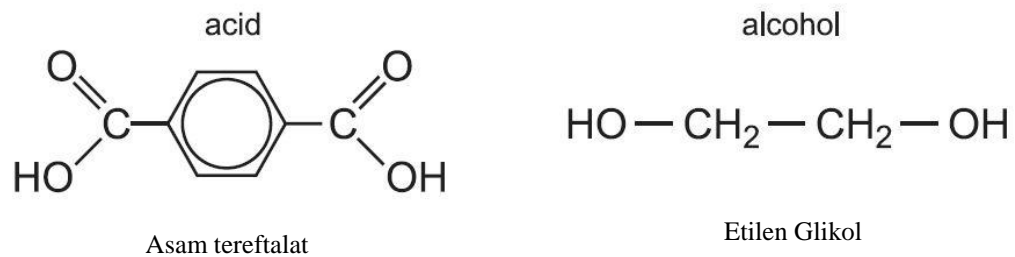
Plastik adalah salah satu jenis makromolekul yang dibentuk dengan proses polimerisasi. Polimerisasi adalah proses penggabungan beberapa molekul sederhana (monomer) melalui proses kimia menjadi molekul besar (makromolekul atau polimer). Plastik merupakan senyawa polimer yang unsur penyusun utamanya adalah Karbon dan Hidrogen. Untuk membuat plastik, salah satu bahan baku yang sering digunakan adalah Naphta, yaitu bahan yang dihasilkan dari penyulingan minyak bumi atau gas alam. Sebagai gambaran, untuk membuat 1 kg plastik memerlukan 1,75 kg minyak bumi, untuk memenuhi kebutuhan bahan bakunya maupun kebutuhan energi prosesnya (Kumar *et al.*, 2011).

Penggunaan plastik dan barang-barang berbahan dasar plastik semakin meningkat seiring berkembangnya teknologi, industri dan juga jumlah populasi penduduk. Di Indonesia, kebutuhan plastik terus meningkat hingga mengalami kenaikan rata-rata 200 ton per tahun. Akibat dari peningkatan penggunaan plastik ini adalah bertambah pula sampah plastik. Berdasarkan asumsi Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), setiap hari penduduk Indonesia menghasilkan 0,8 kg sampah per orang atau secara total sebanyak 189 ribu ton sampah/hari. Dari jumlah tersebut 15% berupa sampah plastik atau sejumlah 28,4 ribu ton sampah plastik/hari (Surono dan Ismanto, 2016).

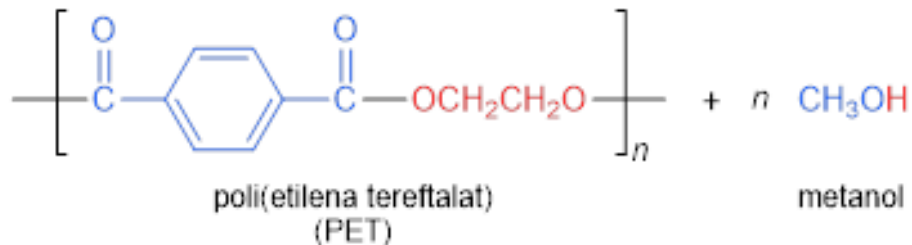
Plastik terbagi dalam 6 jenis dengan klasifikasi sebagai berikut :

1. *Polyethylene terephthalate* (PET)

Plastik jenis PET banyak digunakan sebagai kemasan berbagai produk makanan dan minuman seperti air mineral, botol minuman ringan dan wadah jus buah. Tendensi penggunaan plastik PET oleh produk makanan disebabkan oleh sifat intrinsiknya yang sangat sesuai untuk kontainer berkapasitas besar, ringan dan tahan tekanan. Plastik PET memiliki titik leleh 250°C. PET dapat berwujud padatan amorf (transparan) atau sebagai bahan semi-kristal yang putih dan tidak transparan, tergantung pada proses pembentukannya. PET merupakan polimer yang terbuat dari proses polimerisasi kondensasi dari monomer asam tereftalat dan etilen glikol.



Gambar 2.1 Monomer dasar PET



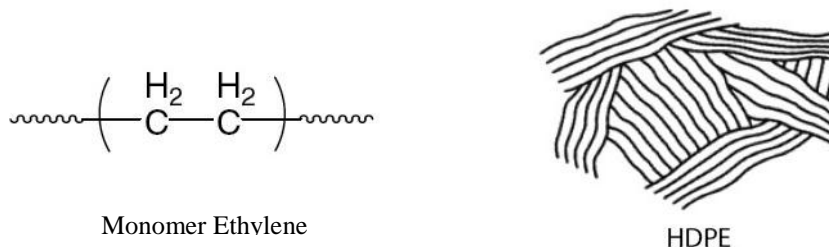
Gambar 2.2 Polimer PET dan Produk Samping Hasil Polimerisasi

Aplikasi PET lainnya termasuk insulasi listrik, lembaran cetak, kaset magnetik, sinar X dan film fotografi lainnya (Cepeliogullar and Putun, 2013). PET mampu menghalangi oksigen, air, dan karbon dioksida keluar atau masuk. Oleh karena itu, PET sangat cocok dipakai untuk kemasan minuman ringan berkarbonasi (bersoda), air mineral, jus, minuman olahraga, obat kumur, saus, *salad* dressing, dan lain-lain. Jenis plastik ini sebaiknya hanya digunakan 1 kali

pakai. Tidak boleh digunakan untuk menyimpan air hangat atau air panas, karena zat polimer dan zat karsinogenik pemicu kanker pada jenis plastik ini mudah sekali meleleh jika terkena panas. Daur ulang plastik PET digunakan sebagai bahan pembuat serat karpet. Permintaan untuk jenis plastik ini di antara komunitas pendaur ulang plastik relatif banyak, tetapi saat ini tingkat daur ulang untuk bahan ini tetap rendah, yaitu sebesar 20%.

2. *High-density polyethylene (HDPE)*

HDPE disebut sebagai rantai polimer linier panjang dengan tingkat kristalinitas tinggi dan percabangan rendah yang mengarah pada sifat kekuatan tinggi.. Limbah HDPE memiliki potensi besar untuk digunakan dalam proses pirolisis karena dapat menghasilkan produk cairan yang tinggi. HDPE merupakan jenis polimer panjang yang dibentuk dari monomer dasar ethylene.

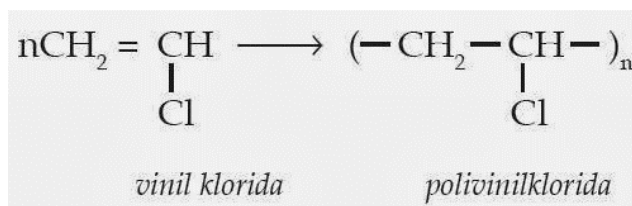


Gambar 2.3 Struktur Polimer HDPE

Karena sifat kekuatannya yang tinggi, HDPE banyak digunakan dalam pembuatan botol susu, botol deterjen, wadah minyak, galon air minum, mainan dan sebagainya. Botol plastik jenis HDPE memiliki sifat bahan yang lebih kuat, keras, buram dan lebih tahan lama terhadap suhu tinggi. HDPE Merupakan salah satu bahan plastik yang aman untuk digunakan karena kemampuan untuk mencegah reaksi kimia antara kemasan plastik berbahan HDPE dengan makanan/minuman yang dikemasnya. Sama seperti PET, HDPE juga direkomendasikan untuk dipakai satu kali saja karena pelepasan senyawa antimoni trioksida terus meningkat seiring waktu. Jenis ini juga dapat digunakan kembali ke untuk bahan lantai ubin, drainase, botol HDPE baru, pipa, dan lain-lain.

3. *Polyvinyl chloride (PVC)*

PVC memiliki sifat khusus, berbeda dari jenis plastik lain seperti polietilena (PE), polistiren (PS) dan polipropilena (PP) yang dapat dilunakkan dengan pemanasan, serta secara mayor terbentuk dari minyak. PVC diproduksi dari campuran 57% klorin (berasal dari industri) dan karbon 43% (berasal dari bahan baku hidrokarbon seperti etilena dari minyak atau gas alam). Properti klorin membuat PVC menjadi tahan terhadap api, sehingga sangat sesuai untuk isolasi listrik. Kompatibilitas PVC untuk dicampur dengan banyak aditif membuatnya menjadi plastik serbaguna. Aplikasi reguler PVC meliputi isolasi kawat dan kabel, bingkai jendela, sepatu bot, alat kesehatan, kantong darah, interior otomotif, kemasan, kartu kredit, kulit sintetis, dan lain lain. Meski memiliki aplikasi yang luas, penelitian pirolisis tidak banyak dalam literatur karena pada dasarnya mengandung zat berbahaya yang cenderung dilepaskan saat dipanaskan pada suhu tinggi (Sharuddin *et al.*, 2016).



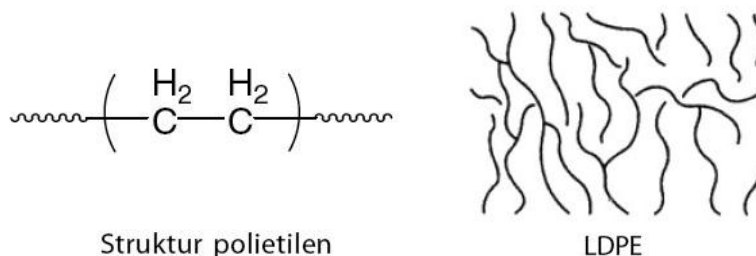
Gambar 2.4 Polimerisasi PVC

PVC merupakan jenis plastik yang paling sulit didaur ulang. PVC tidak dapat digunakan sebagai kemasan makanan. Reaksi yang terjadi antara PVC dengan makanan yang dikemas dengan plastik ini berbahaya untuk ginjal dan hati. Bahan ini mengandung klorin dan akan mengeluarkan racun jika dibakar. PVC juga dapat diolah kembali menjadi mudflaps, panel, pipa bangunan, selang air, tikar, dan lain-lain.

4. *Low-density polyethylene (LDPE)*

LDPE memiliki sifat lebih mudah dibentuk dibandingkan dengan HDPE. LDPE memiliki ketahanan yang sangat baik terhadap air. Limbah LDPE dalam timbulan Kota Surabaya dinyatakan sebagai penyumbang terbesar dalam

komposisi sampah plastik (Rachim, 2017). Sebagai salah satu cara untuk memulihkan energi dan mengurangi limbah, LDPE banyak diuji dengan menggunakan proses pirolisis untuk mendapatkan produk minyak.

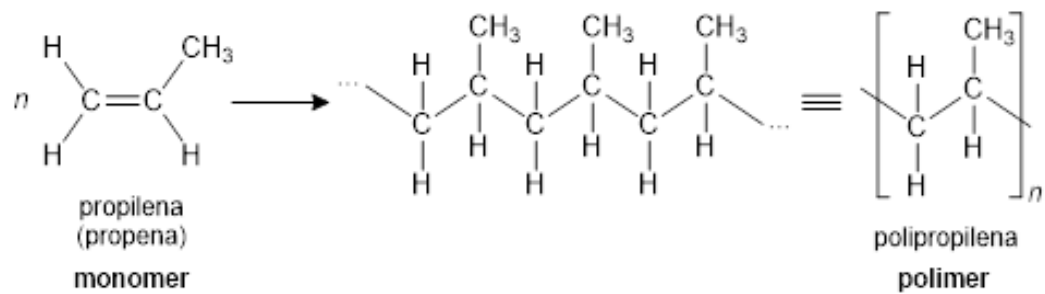


Gambar 2.5 Struktur Polimer LDPE

Sifat mekanis jenis LDPE ini adalah kuat, tembus pandang, Fleksibel dan berlemak pada permukaan. LDPE pada suhu 60°C sangat resisten terhadap reaksi kimia. Daya proteksi LDPE terhadap uap air tergolong baik, dapat didaur ulang serta baik untuk barang-barang yang memerlukan fleksibilitas tapi kuat. Barang berbahan LDPE ini sulit dihancurkan, tetapi tetap baik untuk tempat makanan karena sulit bereaksi secara kimiawi dengan makanan yang dikemas dengan bahan ini. LDPE, dapat didaur ulang dengan banyak cara, misalnya dilarutkan ke dalam kaleng, keranjang kompos dan landscaping tiles.

5. *Polypropylene (PP)*

PP adalah polimer jenuh dengan rantai hidrokarbon linier yang memiliki ketahanan kimia dan panas yang baik. PP tidak meleleh pada suhu di bawah 160°C. PP memiliki kerapatan yang lebih rendah daripada HDPE namun memiliki kekerasan dan kekakuan yang lebih tinggi yang membuatnya lebih baik dalam industri plastik. Polimer polipropilena terbuat dari monomer dasar propilena. Polipropilena memiliki sifat lebih kuat dari polietilena, sehingga banyak dipakai untuk membuat karung, tali dan sebagainya. Karena lebih kuat, botol-botol dari polipropilena dapat dibuat lebih tipis dari pada polietilena.



Gambar 2.6 Polimerisasi PP

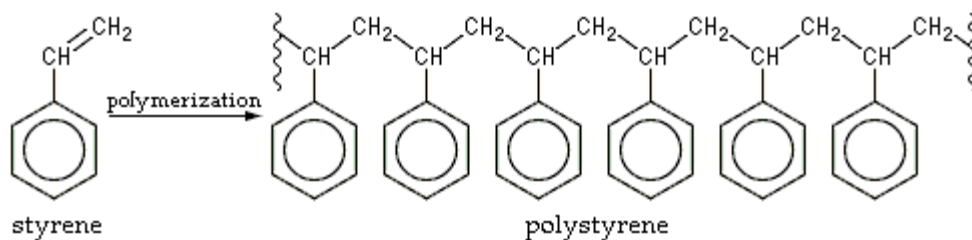
Aplikasi penggunaan PP banyak ditemukan pada pot bunga, bumper mobil, ember, karpet, dan furnitur (Sharuddin *et al.*, 2016). Kemasan berbahan *polypropylene* sering kali digunakan untuk tempat menyimpan makanan, botol minum, botol minuman bayi, wadah yoghurt dan margarin, bungkus makanan, botol obat, saus, sirup, dan lain-lain. Ini jenis plastik yang terbaik (sangat aman) untuk digunakan sebagai tempat makanan dan minuman.

6. *Polystyrene* (PS)

PS terbuat dari monomer stirena yang diperoleh dari petrokimia cair. Struktur PS terdiri dari rantai hidrokarbon panjang dengan gugus fenil yang menempel pada setiap atom karbon lainnya. PS secara alami tidak berwarna namun bisa diwarnai oleh pewarna. PS memiliki ketahanan panas serta menawarkan daya tahan, kekuatan dan kelembaban yang cukup baik sehingga membuat polimer ini digunakan di berbagai sektor seperti dalam kemasan makanan, elektronik, konstruksi, peralatan medis, peralatan dan mainan. Dalam beberapa praktik, PS tidak termasuk dalam daftar daur ulang kategori plastik. Pada umumnya orang tidak akan membuang kemasan makanan busa ke tempat sampah plastik dan namun ke tempat sampah umum. Dengan demikian, PS pada umumnya tidak dipisahkan dan tidak ekonomis dikumpulkan untuk didaur ulang karena busa polistirena memiliki kepadatan rendah. Oleh karena itu, plastik PS banyak diteliti untuk proses pirolisis agar dapat diubah menjadi produk minyak yang lebih berharga (Sharuddin *et al.*, 2016).

Polistirene adalah hasil polimerisasi dari monomer-monomer stirena, dimana monomer stirena-nya didapat dari hasil proses dehidrogenasi dari etil

benzene (dengan bantuan katalis), sedangkan etil benzene-nya sendiri merupakan hasil reaksi antara etilena dengan benzene (dengan bantuan katalis). Penggunaan bahan polistirena sebaiknya dihindari, karena selain berbahaya untuk kesehatan otak, mengganggu hormon estrogen pada wanita yang berakibat pada masalah reproduksi, dan pertumbuhan dan sistem syaraf, juga karena bahan ini sulit didaur ulang. Proses daur ulang plastik PS memerlukan proses yang sangat panjang dan lama.



Gambar 2.7 Polimerisasi PS

Sifat-sifat umum polistirena :

- Sifat mekanis : Sifat-sifat mekanis yang menonjol dari bahan ini adalah kaku, keras, mempunyai bunyi seperti metallic bila dijatuhkan
- Ketahanan terhadap bahan kimia : Ketahanan PS terhadap bahan-bahan kimia umumnya tidak sebaik ketahanan yang dipunyai oleh PP atau PE. PS larut dalam eter, hidrokarbon aromatic dan chlorinated hydrocarbon. PS juga mempunyai daya serap air yang rendah, dibawah 0,25 %.
- Transparansi : PS mempunyai kekuatan permukaan relative lebih keras dibandingkan dengan jenis termoplastik yang lain. Meskipun demikian, bahan ini mudah tergores.
- Transparansi : Sifat optis dari PS adalah mempunyai derajat transparansi yang tinggi, dapat melalui semua panjang gelombang cahaya (λ 90%). Disamping itu dapat memberikan kilauan yang baik yang tidak dipunyai oleh jenis plastic lain, dimana bahan ini mempunyai indeks refraksi 1,592.

- Sifat elektrik : Karena mempunyai sifat daya serap air yang rendah maka PS digunakan untuk keperluan alat-alat listrik. PS foil digunakan untuk spacers, slot liners dan covering dari kapasitor, koil dan keperluan radar.
- Ketahanan panas : PS mempunyai softening point rendah (90°C) sehingga PS tidak digunakan untuk pemakaian pada suhu tinggi, atau misalnya pada makanan yang panas. Suhu maksimum yang boleh dikenakan dalam pemakaian adalah 75°C. Disamping itu, PS mempunyai sifat konduktifitas panas yang rendah.

Sifat termal dari berbagai jenis plastik penting dalam proses pembuatan serta daur ulang plastik. Titik leleh dan temperatur transisi, dan temperatur dekomposisi merupakan sifat termal yang perlu diketahui (Surono dan Ismanto, 2016). Temperatur transisi merupakan temperatur dimana plastik mengalami perenggangan struktur sehingga terjadi perubahan dari kondisi kaku menjadi lebih fleksibel. Diatas temperatur lebur atau titik leleh, plastik mengalami pembesaran volume sehingga volume bergerak lebih bebas yang ditandai dengan peningkatan kelenturannya. Temperatur lebur adalah temperatur dimana plastik mulai melunak dan berubah menjadi cair. Temperatur dekomposisi adalah batasan dari proses pencairan. Jika suhu dinaikkan diatas temperatur lebur, plastik akan mudah mengalir dan struktur akan mengalami dekomposisi. Dekomposisi terjadi karena energi termal melampaui energi yang mengikat rantai molekul. Secara umum, polimer akan mengalami dekomposisi pada suhu di atas 1,5 kali dari temperatur transisinya.

Tabel 2.2 Temperatur Lebur Plastik

No	Jenis Plastik	Temperatur Lebur (°C)
1	PET	250
2	HDPE	134
3	PVC	212
4	LDPE	330
5	PP	168
6	PS	240

2.3 Metode Pirolisis

2.3.1 Definisi Metode Pirolisis

Pirolisis berasal dari kata Pyro (*Fire/Api*) dan Lyo (*Loosening/Pelepasan*) untuk dekomposisi termal dari suatu bahan organik. Pirolisis merupakan suatu bentuk penguraian bahan organik secara kimia melalui pemanasan tanpa atau sedikit oksigen atau reagen lainnya.

Pirolisis plastik melibatkan tiga mekanisme dekomposisi yaitu : pemotongan secara random rantai polimer yang menyebabkan terbentuknya rantai polimer yang lebih pendek, pemotongan pada ujung rantai dimana molekul kecil dan rantai panjang polimer akan terbentuk, pemisahan rantai polimer membentuk molekul-molekul kecil. Mekanisme tersebut akan sangat berhubungan dengan energi disosiasi ikatannya, derajat aromatisasi maupun keberadaan halogen dan heteroatom lainnya di dalam rantai polimer.

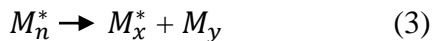
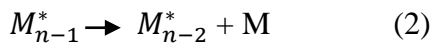
Metode pirolisis dapat digunakan untuk mengolah sampah yang berasal dari rumah tangga, seperti: sampah campuran/makanan, sampah buah dan sayur, sampah kertas, sampah plastik, dan sampah tekstil. Pengolahan sampah dengan pirolisis rata-rata menghasilkan 52,2% *wax*, 25,2% *char/residu*, 22,6% gas. Penelitian tersebut menyebutkan bahwa metode pirolisis dapat merubah sampah menjadi bahan bakar (Ojolo dan Bamgboye, 2005).

Cairan yang dihasilkan dari proses pirolisis merupakan campuran kompleks senyawa organik antara lain stirena, etil-benzena, toluena, dan lain-lain. Proses pirolisis menghasilkan padatan yang mengandung *char/residu* dan bahan anorganik yang terkandung dalam bahan baku. Selain itu, pirolisis menghasilkan gas yang terdiri dari hidrokarbon, CO dan CO₂ yang memiliki nilai kalor yang tinggi (Lopez *et al.*, 2011).

2.3.2 Mekanisme Proses *Cracking*

Pirolisis mengikuti rute kompleks yang tidak dapat dijelaskan oleh satu atau lebih banyak reaksi kimia, tetapi masih kurang sempurna juga rumus empiris menampilkan koefisien stoikiometri fraksional atau sistem kompresi reaksi elementer. Sebuah studi rinci tentang mekanisme dekomposisi termal polimer diusulkan oleh Cullis dan

Hirschler, meliputi empat berbeda, antara lain : (1) Pemutusan rantai atau *unzipping*, (2) Pemotongan / fragmentasi rantai acak, (3) *Chainstripping* / eliminasi rantai samping, (4) *Cross-linking*. Proses dekomposisi tergantung pada jenis polimer (struktur molekul). Degradasi polimer dijelaskan melalui persamaan berikut :



Persamaan (1) dan (2) mewakili proses degradasi termal, sedangkan persamaan (3) mewakili rute degradasi random dari pirolisis polimer. Mekanisme dekomposisi termal keempat yaitu *cross-linking* sering muncul pada plastik termoset melalui pemanasan pada temperatur tinggi dimana rantai polimer yang berdekatan akan lepas dan membentuk jaringan dengan berat molekul yang lebih tinggi.

2.3.3 Proses Kondensasi pada Pirolisis

Pirolisis melibatkan kondensasi dalam rangkaian prosesnya. Pemanasan pirolisis akan mengubah suatu bahan padat menjadi gas, dimana gas akan diubah menjadi fase cair melalui kondensasi. Kondensasi secara prinsip merupakan proses pelepasan kalor dari suatu sistem yang menyebabkan uap berubah menjadi cair. Perubahan fase gas menjadi cair dilakukan dengan cara menaikkan tekanannya atau dengan menurunkan temperaturnya. Dari kedua metode tersebut, penurunan temperatur adalah yang lebih murah dan mudah dengan menggunakan media air sebagai pendinginannya.

Kondensasi terjadi ketika uap menyentuh permukaan yang temperaturnya dibawah temperatur jenuh dari uap tersebut. Ketika cairan terbentuk pada permukaan kondensat ini akan mengalir karena pengaruh gravitasi (Welty *et al.*, 2004) Hasil cairan dari proses kondensasi tersebut juga dipengaruhi oleh pemakaian dimensi panjang pipa yang ada didalam tangki kondensor. Apabila pipa kondensor terlalu panjang, uap yang terkondensasi sedikit, sehingga waktu yang dibutuhkan cairan mengalir keluar ke separator menjadi lebih lama, dan kemungkinan tertinggalnya cairan di dalam pipa kondensor semakin besar.

2.3.3 Aplikasi Metode Pirolisis

1. Pirolisis PET

Potensi PET dalam proses pirolisis untuk menghasilkan minyak cair telah diuji coba oleh Cepeliogullar dan Putun (2013) dengan menggunakan reaktor *fixed-bed* pada suhu 500°C. Pada tingkat pemanasan 10°C/menit, telah diamati bahwa hasil minyak cair lebih rendah dari pada produk gas. Disimpulkan bahwa produksi minyak cair dari pirolisis PET diperoleh pada kisaran 23-40% dari berat total sedangkan hasil gas berkisar 52-77% dari berat total. Berdasarkan hasil ini, PET menjadi sesuai untuk proses pirolisis jika hasil produk utama yang diharapkan adalah gas, misalnya untuk menyediakan pasokan energi untuk memanaskan reaktor pada suhu tertentu (Sharuddin, 2016).

2. Pirolisis HDPE

Ahmad *et al.* (2014) menganalisis studi pirolisis HDPE menggunakan reaktor mikro baja. Suhu pirolisis berada dalam rentang 300-400°C pada laju pemanasan 5-10°C/menit. Gas nitrogen digunakan sebagai medium fluidisasi. Dari percobaan tersebut, ditemukan bahwa konversi total tertinggi terjadi pada suhu 350°C dengan hasil produk yang dominan berupa cairan yaitu mencapai 80,88% berat total.

3. Pirolisis PVC

Pirolisis PVC telah diuji dengan menggunakan reaktor batch pada kisaran suhu 225-520°C dan laju pemanasan 10°C/menit. Percobaan dilakukan dengan vakum dengan kekuatan 2 kPa. Minyak cair yang diperoleh tidak terlalu tinggi, hanya bervariasi dari 0,45% sampai 12,79% dari berat total seiring dengan peningkatan suhu. Akumulasi tar dinyatakan lebih tinggi dari pada minyak cair yang diperoleh. Hidrogen klorida (HCl) ditemukan sebagai produk utama yang diperoleh dari percobaan dengan hasil mencapai 58,2% berat. HCl cenderung bersifat korosif dan beracun bila dipanaskan sehingga menyebabkan kerusakan pada peralatan proses. Inilah salah satu alasan utama yang menyebabkan penutupan pabrik percontohan pirolisis PVC di Ebenhausen, Jerman (Miranda *et al.*, 1998). Oleh karena itu, dapat

disimpulkan bahwa PVC tidak direkomendasikan untuk diolah secara pirolisis karena rendemen minyak cair sangat minimum. Selain itu, pelepasan produk berbahaya seperti HCl dan adanya senyawa terklorinasi seperti chlorobenzene dalam cairan pirolisis bersifat racun bagi lingkungan. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan proses deklorinasi PVC untuk mengurangi kandungan klorin dalam minyak cair. Proses ini dapat dicapai melalui beberapa metode seperti pirolisis bertahap yakni pirolisis katalitik dan pirolisis dengan adsorben (Lopez *et al.*, 2011). Kerugian dari proses ini adalah pirolisis PVC memerlukan biaya tambahan sehingga dinyatakan tidak aplikatif.

4. Pirolisis LDPE

Salah satu penelitian pirolisis LDPE dilakukan oleh Bagri dan Williams (2001) pada reaktor *fixed bed* pada suhu 500°C dengan laju pemanasan 10°C/menit. Percobaan dilakukan selama 20 menit dengan menggunakan gas fluidisasi. Penelitian menghasilkan cairan sebesar 95% dari berat total.

5. Pirolisis PP

Sebuah penelitian pirolisis PP dilakukan oleh Ahmad *et al.* (2014) pada suhu 250-400°C menggunakan reaktor mikro baja. Hasil minyak cair tertinggi yang didapatkan yaitu sebesar 69,82% berat total dengan konversi total 98,66% pada suhu 300°C.

6. Pirolisis PS

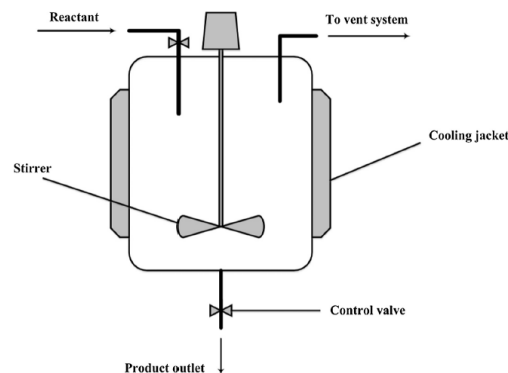
Onwudili *et al.* (2009) melakukan pirolisis PS dalam reaktor otoklaf bertekanan pada suhu 300-500°C selama satu jam. Tingkat pemanasan yang digunakan adalah 10°C/menit. Dari percobaan tersebut, didapatkan hasil bahwa pirolisis PS menghasilkan minyak cair yang sangat tinggi yaitu sebesar sekitar 97,0 % dari berat total pada suhu optimum 425°C. Jumlah maksimum gas yang dihasilkan hanya 2,5% dari berat total. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Demirbas (2004), minyak cair berkurang menjadi 89,5 % dari berat total ketika pirolisis PS berjalan pada suhu 581°C dalam reaktor batch. Oleh karena itu, pirolisis PS tidak disarankan untuk berjalan pada suhu di atas 500°C untuk mengoptimalkan produksi minyak cair.

2.3.4 Jenis Reaktor Pirolisis

Jenis reaktor memiliki dampak penting dalam proses pirolisis terkait dengan pencampuran plastik dan katalis, waktu reaksi, perpindahan panas, dan efisiensi reaksi untuk mencapai produk akhir yang diinginkan. Sebagian besar pirolisis plastik dalam skala laboratorium dilakukan dengan *batch reactor*, *semi batch reactor* atau aliran kontinu seperti *fluidized bed* dan *fixed-bed reactor*.

1. *Batch Reactor dan Semi Batch Reactor*

Reaktor batch pada dasarnya adalah sistem tertutup tanpa ada arus masuk atau keluar dari reaktan atau produk saat reaksi berlangsung. Untuk mencapai proses konversi menyeluruh, reaktan diletakkan pada reaktor dalam waktu yang cukup lama. Hal ini menjadikan keunggulan dari reaktor *batch*. Kelemahan reaktor *batch* adalah kecilnya variabilitas produk, biaya tenaga kerja yang tinggi per *batch* dan kesulitan produksi pada skala besar.



Gambar 2.8 Reaktor *Batch* Dilengkapi dengan Stirrer

Sumber : Sharuddin *et al.*, 2016.

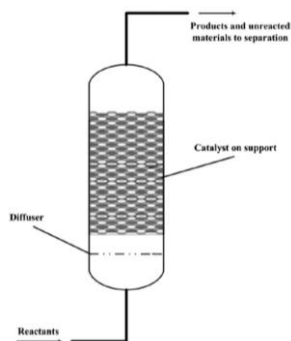
Sebaliknya, reaktor *semi-batch* memungkinkan penambahan reagen dan pemindahan produk secara bersamaan. Fleksibilitas penambahan reaktor dari waktu ke waktu merupakan keuntungan tambahan dari reaktor *semi-batch* dalam hal selektivitas reaksi. Kerugian reaktor *semi-batch* serupa dengan reaktor *batch* dalam hal biaya tenaga kerja, sehingga hanya sesuai untuk produksi skala kecil. Penelitian pirolisis lebih banyak menggunakan reaktor batch atau reaktor semi batch dalam percobaan skala laboratorium pirolisis plastik karena desain dan

kemampuan yang paling sederhana untuk mengendalikan parameter operasi dengan mudah (Jan *et al.*, 2010). Pirolisis dalam reaktor *batch* atau reaktor semi *batch* biasanya dilakukan pada kisaran suhu 300-800°C untuk pirolisis termal dan katalis. Beberapa peneliti menambahkan katalis pada pirolisis plastik untuk meningkatkan hasil hidrokarbon dan untuk peningkatan produk. Dalam pirolisis katalitik, katalis dicampur bersama dengan sampel plastik di dalam reaktor *batch*. Kelemahan proses ini yaitu kecenderungan pembentukan kokas yang tinggi pada permukaan katalis sehingga mengurangi efisiensi katalis dari waktu ke waktu dan menghasilkan residu yang tinggi.

Reaktor *batch* atau semi *batch* adalah reaktor terbaik yang digunakan dalam pirolisis termal untuk mendapatkan hasil cairan yang tinggi karena parameternya dapat dikontrol dengan mudah. Namun, reaktor ini tidak disarankan untuk pirolisis katalitik dengan pertimbangan pembentukan kokas potensial pada permukaan luar katalis yang akan mengganggu hasil produk secara keseluruhan. Selain itu, operasi *batch* tidak sesuai untuk produksi skala besar karena memerlukan biaya operasi yang tinggi untuk pengisian bahan baku dan dengan demikian, percobaan lebih tepat untuk percobaan laboratorium (Sharuddin, *et al.*, 2016).

2. *Fixed Bed Reactor* dan *Fluidized Bed Reactor*

Raktor *fixed bed* banyak digunakan pada pirolisis plastik yang menggunakan katalis dalam prosesnya.

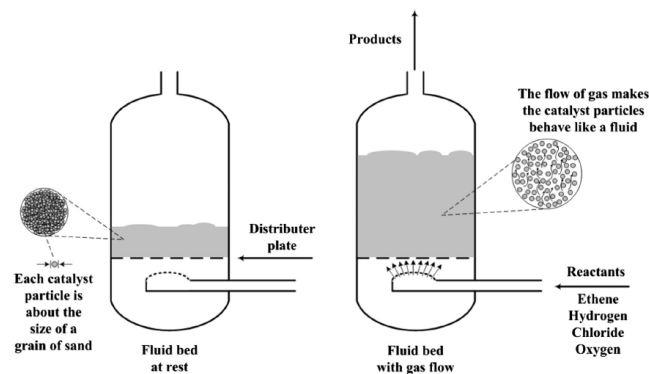


Gambar 2.9 *Fixed Bed Reactor*

Sumber : Sharuddin *et al.*, 2016.

Dalam kondisi tertentu, reaktor fixed-bed hanya digunakan sebagai reaktor pirolisis sekunder karena produk dari pirolisis primer dapat dengan mudah dimasukkan ke dalam reaktor *fixed-bed* yang umumnya terdiri dari fase cair dan gas. Vasile *et al.* (2000) dalam penelitiannya menggunakan proses pirolisis dua tahap untuk mempelajari berbagai pirolisis plastik. Namun, hanya sedikit penelitian yang melakukan pirolisis dalam dua tahap karena tidak efektif dalam hal biaya dan hasilnya cukup sebanding dengan proses satu tahap.

Fluidized bed reactor memecahkan beberapa masalah yang terjadi pada reaktor *fixed bed*. Berbeda dengan reaktor *fixed bed*, katalis dalam *Fluidized bed reactor* berada pada piring distributor seperti yang diilustrasikan pada gambar 2.10 dimana gas fluidisasi melewatinya dan partikelnya dibawa dalam keadaan fluida. Oleh karena itu, ada akses yang lebih baik terhadap katalis karena katalis dicampur dengan baik dengan cairan dan dengan demikian memberikan luas permukaan yang lebih besar terhadap proses reaksi (Kaminsky dan Kim, 1999).



Gambar 2.10 *Fluidized bed reactor*

Sumber : Sharuddin *et al.*, 2016.

Fluidized bed reactor disimpulkan sebagai reaktor terbaik untuk melakukan pirolisis plastik katalitik karena katalis dapat digunakan kembali berkali-kali tanpa dibuang, mengingat katalis adalah zat yang sangat mahal. *Fluidized bed reactor* akan menjadi dinilai sebagai reaktor yang paling sesuai untuk operasi skala besar dilihat dari sudut pandang ekonomi.

2.3 Produk Pirolisis

Produk pirolisis umumnya terdiri dari tiga jenis, yaitu gas (H_2 , CO , CO_2 , H_2O , dan CH_4), minyak (*pyrolitic oil*), dan tar (arang). Parameter yang berpengaruh pada kecepatan reaksi pirolisis mempunyai hubungan yang sangat kompleks, sehingga model matematis persamaan kecepatan reaksi pirolisis yang diformulasikan oleh setiap peneliti selalu menunjukkan rumusan empiris yang berbeda. Selain itu, plastik merupakan polimer yang berat molekulnya tidak bisa ditentukan, ataupun dihitung. Karena itu, kecepatan reaksi dekomposisi didasarkan pada perubahan massa atau fraksi massa per satuan waktu. Produk pirolisis selain dipengaruhi oleh suhu dan waktu, juga oleh laju pemanasan.

Produk cair pirolisis merupakan senyawa hidrokarbon. Jenis penggunaan produk cair pirolisis akan dibandingkan dengan fraksi hidrokarbon pada bahan bakar minyak bumi. Minyak bumi diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Residu

Ketika minyak bumi masuk ke menara destilasi pertama kali, minyak bumi dipanaskan pada suhu $500^{\circ}C$. Residu yang tidak menguap digunakan sebagai bahan baku aspal. Kandungan utama aspal adalah senyawa hidrokarbon jenuh dan tak jenuh, alifatik, dan aromatik yang mempunyai atom karbon sampai 150 per molekul.

2. Oli

Oli dihasilkan dari proses destilasi pada suhu $300^{\circ}C$ - $500^{\circ}C$. Produk ini digunakan sebagai pelumas kendaraan bermotor.

3. Solar

Solar adalah bahan bakar mesin diesel. Solar merupakan hasil dari proses destilasi pada suhu $250^{\circ}C$ - $340^{\circ}C$.

4. Kerosin / Avtur

Kerosin merupakan bahan bakar kompor minyak yang sering disebut sebagai minyak tanah. Avtur merupakan bahan bakar pesawat terbang. Kerosin dan avtur dihasilkan dari pemanasan minyak bumi pada suhu $170^{\circ}C$ - $250^{\circ}C$.

5. Nafta

Nafta merupakan bahan baku industri petrokimia. Nafta dihasilkan dari pemanasan minyak bumi pada suhu 70°C - 170°C .

6. Petroluem Eter dan Bensin

Petroluem Eter adalah bahan pelarut untuk laundry. Bensin pada umumnya digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor. Petroluem Eter dan Bensin dihasilkan dari pemanasan minyak bumi pada suhu 35°C - 75°C .

7. Gas

Hasil olahan minyak bumi adalah gas. Gas merupakan bahan baku LPG. Agar gas dapat disimpan pada tempat yang lebih kecil, gas didinginkan pada suhu antara -160°C sampai dengan 40°C agar berubah wujud menjadi cair.

2.4 Katalis dalam Proses Pirolisis

2.4.1 Fungsi Katalis

Katalisator merupakan substansi yang mengubah laju suatu reaksi kimia tanpa mempengaruhi produk akhir reaksi. Katalisator tidak mengalami perubahan pada akhir reaksi, tetapi akan memberikan mekanisme reaksi alternatif dengan energi pengaktifan yang lebih rendah dibandingkan dengan reaksi tanpa katalis. Katalis dalam pirolisis dapat meningkatkan produk cair karena adanya situs asam yang dapat meningkatkan perengkahan hidrokarbon rantai panjang menjadi hidrokarbon rantai pendek sehingga produk cair yang dihasilkan semakin banyak (Damayanti dkk., 2013).

2.4.2 Jenis Katalis

Ada dua jenis katalis yaitu katalis homogen (melibatkan satu fase) dan katalis heterogen (melibatkan lebih dari satu fase). Jenis katalis yang paling umum digunakan adalah heterogen karena campuran produk fluida dapat dengan mudah dipisahkan dari katalis padat. Oleh karena itu, katalis heterogen lebih banyak digunakan dalam percobaan pirolisis plastik. Tiga jenis katalis yang banyak digunakan dalam pirolisis plastik yaitu zeolit, katalis FCC dan silika-alumina.

1. Katalis Zeolit

Zeolit digambarkan sebagai saringan aluminosilikat kristal yang memiliki pori terbuka dan kemampuan pertukaran ion (Degnan dan Thomas, 2000). Kemampuan zeolit sebagai katalis ditentukan oleh struktur dan komposisi zeolit. Keberadaan zeolit dalam reaksi katalitik heterogen menjadi relatif penting karena struktur zeolit yang berpori dan sifat alami dari $\text{Al}(3+)$, $\text{Si}(4+)$, $\text{O}(2-)$ yang saling terikat dengan pola tertentu. Keasaman zeolit merupakan salah satu faktor yang penting dalam penggunaan zeolit sebagai pengemban dan sebagai katalis. Zeolit yang digunakan secara luas sebagai katalis didasarkan pada produksi situs asam Bronsted dan adanya situs asam Lewis yang terdapat dalam pori zeolit (Smith, 1992).

Beberapa contoh katalis zeolit yang banyak digunakan dalam pirolisis katalitik plastik adalah HZSM-5, HUSY dan HMOR. Garfoth *et al.* (1998) meneliti efisiensi katalis zeolit HZSM-5, HUSY dan HMOR pada proses pirolisis HDPE dengan rasio katalis adalah 40% dari berat polimer. Dalam penelitiannya ditemukan bahwa HZSM-5 memiliki aktivitas katalitik yang lebih tinggi daripada HUSY dan HMOR, mengacu pada residu paling sedikit yaitu sekitar 4,53% berat total. Sedangkan HUSY dan HMOR meninggalkan residu sebanyak 7,07% dan 8,93% dari berat total. HZSM-5 dinyatakan mampu memaksimalkan konversi total produk dalam pirolisis plastik dibandingkan zeolit lainnya. Seo *et al.* (2003) melakukan penelitian mengenai pengaruh HZSM-5 pada pirolisis HDPE dengan rasio katalis terhadap polimer yaitu 20% pada suhu 450°C . HZSM-5 menghasilkan hasil cairan yang lebih sedikit yaitu sekitar 35% berat tetapi menghasilkan produk gas yang lebih tinggi yaitu sebesar 63,5% berat total.

2. FCC Catalyst (*Fluid Catalytic Cracking*).

Katalis FCC terbuat dari kristal zeolit dan matriks asam non-zeolit yang dikenal sebagai silika-alumina dengan pengikatnya (Degnan dan Thomas, 2000). Komponen utama katalis FCC adalah Zeolit-Y karena selektivitas produknya yang tinggi dan stabilitas termal. Katalis FCC biasanya digunakan dalam

industri penyulingan minyak bumi untuk memecahkan fraksi minyak berat dari minyak mentah menjadi fraksi bensin dan minyak ringan (LPG) yang lebih ringan dan lebih diinginkan (Marcilly, 2000). Kesimpulannya, penggunaan katalis FCC dalam pirolisis plastik dianjurkan untuk memaksimalkan produksi minyak cair. Penggunaan katalis FCC terhadap berbagai jenis plastik dinyatakan paling efektif pada suhu 400°C dengan rasio katalis adalah 10% berat polimer (Kyong *et al.*, 2003). Perlu dicatat bahwa rasio katalis/polimer tidak boleh lebih dari 20% berat untuk menghindari dominasi produk kokas dan gas (Sharuddin *et al.*, 2016).

3. Silica–alumina catalyst

Katalis silika-alumina adalah katalis asam amorf. Konsentrasi asam katalis silika alumina ditentukan oleh rasio mol $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$. Tidak seperti zeolit, kekuatan asam silika-alumina ditentukan secara berlawanan dimana rasio tinggi $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ menunjukkan kekuatan keasaman yang tinggi. Misalnya, SA-1 ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 4,99$) memiliki keasaman yang lebih tinggi daripada SA-2 ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 0,27$) dan keduanya adalah alumina silika komersial yang tersedia di pasaran (Sakata *et al.*, 1997).







Kekuatan keasaman katalis yang berbeda memiliki pengaruh yang besar pada produk akhir pirolisis plastik. Sakata *et al.* (1997) meneliti efek keasaman katalis (SA-1, SA-2, HZSM-5) pada distribusi produk pirolisis HDPE. Percobaan dilakukan pada 430°C dalam reaktor semi-batch dimana 1 g katalis dicampur dengan 10 g HDPE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa katalis SA-2 dengan keasaman yang paling rendah dibanding SA-1 dan HZSM-5 menghasilkan jumlah cairan minyak yang lebih tinggi (74,3 wt%), diikuti oleh SA-1 (67,8 wt%) dan HZSM-5 (49,8 wt%). HZSM-5 memiliki situs asam kuat, sehingga menghasilkan lebih banyak produk gas daripada dua katalis asam lainnya namun menghasilkan produk cair dengan jumlah yang rendah.


2.5 Analisis Hasil Pirolisis

2.5.1 Proximate Analysis

Pada dasarnya, berbagai jenis plastik memiliki komposisi yang berbeda yang dapat diketahui melalui analisis *proximate*. Analisis *proximate* dapat didefinisikan sebagai teknik untuk mengukur sifat kimia dari senyawa plastik berdasarkan empat elemen yaitu kadar air, karbon tetap, kandungan volatil dan kadar abu. Kandungan volatil dan kadar abu merupakan faktor utama yang mempengaruhi perolehan minyak cair dalam proses pirolisis. Bahan volatil tinggi mengarah pada produksi minyak cair yang tinggi, sementara kadar abu tinggi menurunkan jumlah minyak cair, akibatnya meningkatkan *yield* gas dan pembentukan *char* (Abnisa dan Daud, 2014). Karakteristik ini didapatkan dari analisis gravimetri dengan perhitungan stoikiometri. *Proximate analysis* berkaitan erat dengan nilai kalor. Karakteristik *proximate* sampah menurut komponennya sesuai pada Tabel 2.2.

Tabel 2.3 Hasil Uji Proximate Plastik Berdasarkan Jenisnya

Tipe Plastik	Simbol Plastik	Kelembaban	Fixed	Volatil	Ash
		(% berat total)	Carbon (% berat total)	(% berat total)	(% berat total)
<i>Polyethylene terephthalate</i> (PET)		0,46	7,77	91,75	0,02
		0,61	13,17	86,83	0
<i>High-density polyethylene</i>		0	0,01	99,81	0,18
		0	0,03	98,57	1,4
<i>Polyvinyl chloride</i> (PVC)		0,8	6,3	93,7	0
		0,74	5,19	94,82	0
<i>Low-density polyethylene</i>		0,3	0	99,7	0
		—	—	99,6	0,4
<i>Polypropylene</i>		0,15	1,22	95,08	3,55
		0,18	0,16	97,85	1,99
<i>Polystyrene</i>		0,25	0,12	99,63	0
		0,3	0,2	99,5	0

Tipe Plastik	Simbol Plastik	Kelembaban (% berat total)	Fixed Carbon (% berat total)	Volatil (% berat total)	Ash (% berat total)
<i>Polyethylene (PE)</i>		0,1	0,04	98,87	0,99
<i>Acrylonitrile butadiene styrene (ABS)</i>		0	1,12	97,88	1,01
<i>Polyamide (PA) or Nylons</i>		0	0,69	99,78	0
<i>Polybutylene terephthalate (PBT)</i>		0,16	2,88	97,12	0

Sumber : Sharuddin *et al.*, 2016.

2.5.2 Nilai Kalor

Nilai kalor bahan bakar adalah suatu besaran yang menunjukkan nilai energi kalor yang dihasilkan dari suatu proses pembakaran setiap satuan massa bahan bakar. Cara untuk menentukan nilai kalor bahan bakar yaitu secara eksperimental dengan menggunakan suatu alat yang disebut bom kalorimeter.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Umum

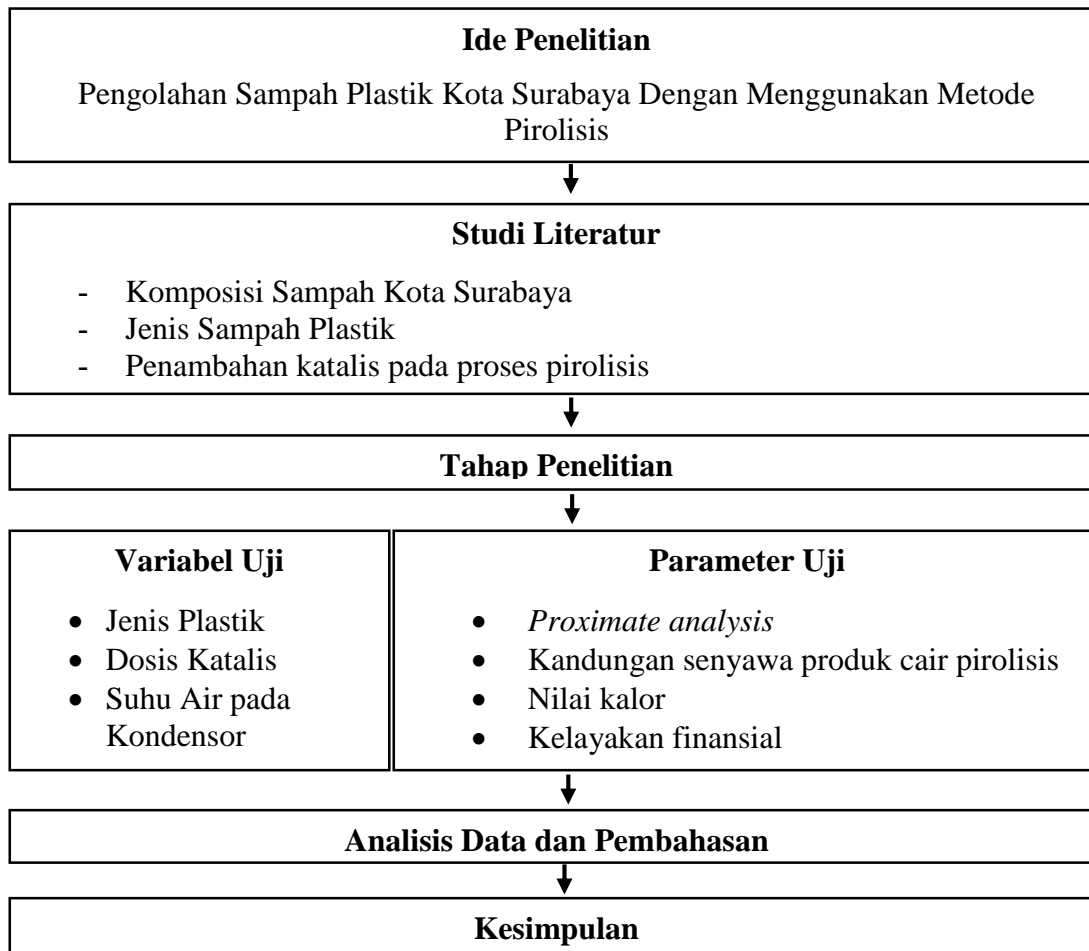
Penelitian dilakukan untuk mengetahui potensi pengolahan sampah plastik di Kota Surabaya dengan menggunakan metode pirolisis. Penelitian menggunakan variabel jenis plastik, suhu air pada kondensor, serta penambahan katalis. Jenis plastik yang akan diteliti adalah PP, PET, dan *Multilayer*. Pirolisis dilakukan pada suhu 200°C, dan dianalisis secara *time series* dengan interval waktu 15 menit selama 3 jam. Kondensor menggunakan air yang divariasikan pada suhu ruang dan dibawah suhu ruang. Metode penurunan suhu air kondensor adalah dengan menambahkan es. Variabel ketiga yang digunakan pada penelitian ini yaitu penambahan katalis. Katalis yang digunakan adalah zeolit sebanyak 10% dari berat plastik yang diproses secara pirolisis.

Analisis hasil penelitian dilakukan berdasarkan beberapa parameter yaitu analisis volume produk, *proximate analysis*, kandungan senyawa produk cair, nilai viskositas, nilai kalor produk serta analisis kelayakan finansial. Analisis volume produk dilakukan pada produk cair hasil pirolisis. *Proximate Analysis* meliputi kadar air, *volatile solid*, kadar abu, dan *fixed carbon*. Kandungan senyawa produk cair hasil pirolisis diuji dengan menggunakan metode GC-MS untuk mengetahui fraksi hidrokarbon pada produk cair hasil pirolisis sehingga dapat mengetahui potensinya sebagai bahan bakar. Nilai kalor diuji menggunakan metode bom kalorimeter, dengan tujuan untuk mengetahui besaran energi yang dihasilkan dari produk pirolisis. Nilai kalor diujikan pada produk cair dan pada produk padat.

Analisis kelayakan finansial dilakukan untuk mengetahui apakah metode pirolisis layak secara keuangan untuk diaplikasikan dalam pengolahan sampah plastik Kota Surabaya. Kelayakan finansial metode pirolisis ini akan dibandingkan dengan metode pirolisis yang dilakukan oleh pengelola sampah di Kabupaten Blitar. Kelayakan finansial pirolisis plastik juga akan dibandingkan dengan usaha pencacahan plastik, untuk mengetahui metode pengolahan mana yang lebih menguntungkan.

3.2 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian berfungsi sebagai acuan penelitian agar berjalan secara sistematis. Kerangka penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

3.3 Ide Penelitian

Ide penelitian didasari oleh banyaknya sampah yang dihasilkan oleh Kota Surabaya dimana mencapai 221,55 ton/hari. Sampah plastik PET mencapai 14,64 ton/hari, plastik PP mencapai 8,32 ton/hari, dan plastik lain-lain termasuk *multilayer* mencapai 11,65 ton/hari. Sampah plastik yang sifatnya tidak *biodegradable* sehingga membutuhkan waktu jutaan tahun untuk proses penguraian, memiliki *energy content* yang dapat dimanfaatkan.

3.4 Studi Literatur

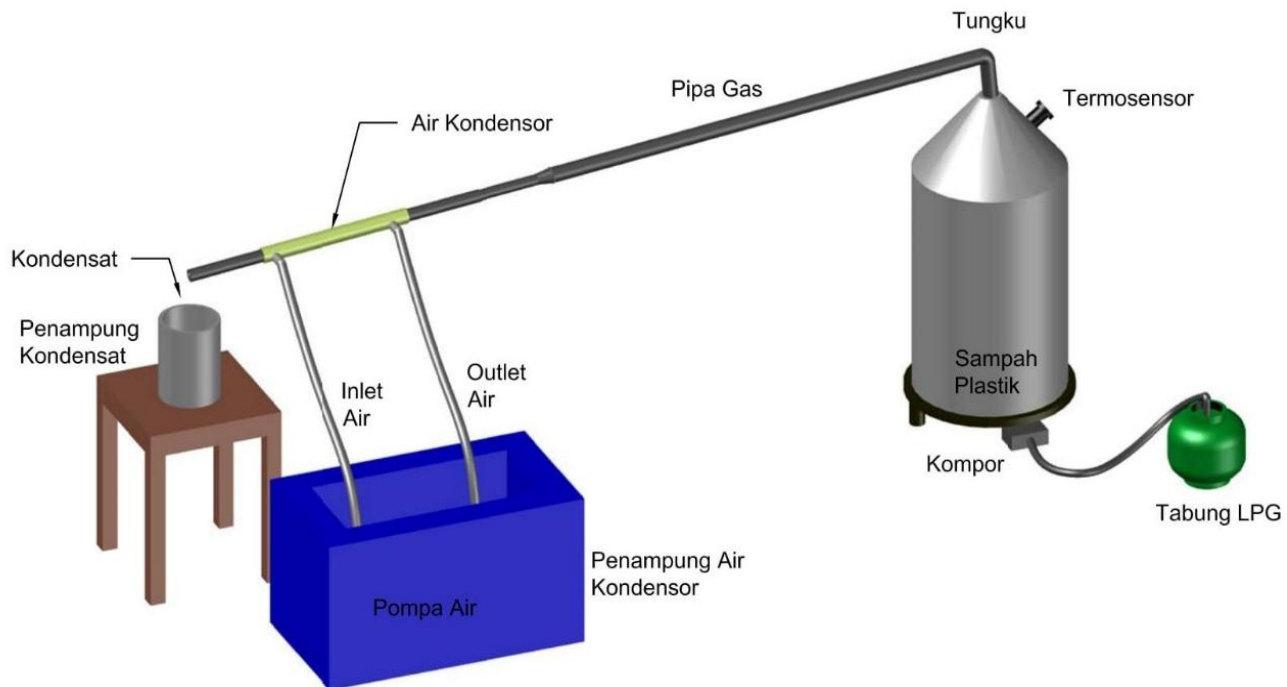
Studi literatur berfungsi untuk menunjang ide penelitian mulai dari tahap awal hingga tahap akhir penyusunan laporan. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan dasar teori yang digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan analisis dan pembahasan. Sumber literatur yang digunakan adalah jurnal, text book, artikel, serta penelitian-penelitian terdahulu yang terkait dengan topik penelitian. Hal-hal yang didapatkan dari studi literatur berupa :

- Jenis sampah plastik
- Potensi sampah plastik menggunakan metode pirolisis
- Penambahan katalis pada proses pirolisis

3.5 Persiapan Alat dan Bahan

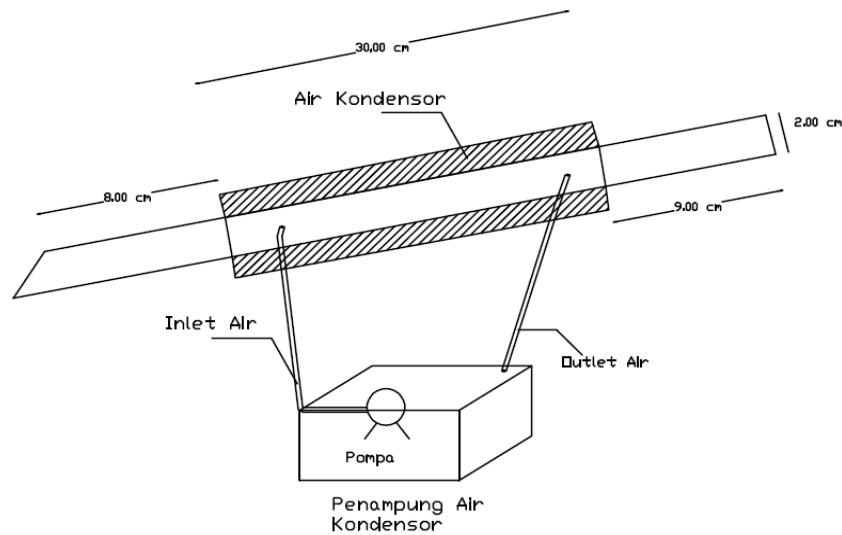
1. Alat Pirolisis

Reaktor pirolisis berupa rangkaian dari tungku pembakaran dengan kapasitas 28 L yang terbuat dari *stainless-steel*, pemanas, tungku dalam, kondensor untuk mengubah gas menjadi cair, *thermosensor* untuk mendeteksi suhu pada reaktor, serta penangkap produk cair. Tungku pemanas terbuat dari bahan stainless steel dengan ketebalan plat 5 mm. Diameter tungku adalah 300 mm dengan tinggi 400 mm. Terdapat wadah bahan dengan bahan stainless steel tipe dengan ketebalan plat 1 mm berdiameter 29,5 mm dengan tinggi 200 mm di dalam tungku. Wadah bahan dibuat sedemikian rupa agar dapat dikeluarkan masukkan secara mudah untuk proses pembersihan residu. Reaktor dapat menampung sampah plastik sebanyak 1 kilogram untuk sampah tidak dicacah, atau plastik sebanyak 5 kilogram untuk sampah dicacah. Tutup tungku didesain dalam bentuk kerucut dengan outlet pada ujung runcing agar gas terkumpul pada ujung outlet sehingga seluruhnya akan mengalir menuju kondensor. Tinggi tutup tungku adalah 170 mm. Outlet tungku dihubungkan menuju kondensor dengan pipa gas sepanjang 55 mm diameter 7 mm. Rangkaian reaktor dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Reaktor Pirolisis

Kondensor terbuat dari kaca liebig. Panjang total kondensor adalah 470 mm dengan panjang terisi air adalah 300 mm. Pemilihan kondensor liebig adalah untuk membantu pengamatan proses pirolisis. Diameter input kondensor adalah 20 mm, diameter outlet kondensor sebagai tempat keluarnya kondensat adalah 10 mm. Jalur kondensor didesain pendek agar kondensat dapat menetes dengan cepat ke dalam gelas penampung, semakin panjang jalur kondensor, gas yang mengembun menjadi cair akan semakin lama menetes ke penampung dan berpotensi mengalami pengerakan sehingga kondensor akan *clogging* dan tidak mampu menjalankan proses kondensasi dengan baik. Pada Gambar 3.3 dapat dilihat rangkaian sistem kondensasi reaktor pirolisis.



Gambar 3.3 Rangkaian Kondensor

Kondensor liebig terhubung dengan pompa *submersible* melalui selang berdiameter 5 mm. Pompa dipasang dengan tujuan sirkulasi air pendingin, agar menghemat penggunaan air. Volume air yang digunakan dalam proses kondensasi adalah sebanyak 70,65 cm³. Sumber energi pemanasan pirolisis adalah tabung LPG (*Liquid Petroleum Gas*) 3 kg.

2. Bahan Pirolisis

Bahan pirolisis terdiri sampah sampah plastik PP, PET, dan *Multilayer*. Sampah plastik diambil TPS 3R yang merupakan hasil pemilahan. Sampah plastik dicacah dalam ukuran 10 mm x 10 mm. Jumlah sampah plastik yang akan diproses secara pirolisis adalah 500 g.

3.6 Penentuan Variabel dan Parameter

Variabel merupakan sesuatu yang bisa diberi nilai sedangkan parameter merupakan sesuatu yang bisa diukur.

1. Variabel

Variabel yang digunakan adalah jenis sampah, variasi suhu air kondensor, dan penambahan katalis. Jenis sampah yang digunakan meliputi plastik PP, plastik *multilayer*, dan plastik PET.

2. Parameter

Parameter penelitian ini meliputi :

a. Analisis Jumlah Produk

Produk pirolisis dianalisis berdasarkan produk cair serta tar (residu padat) yang dihasilkan.

b. *Proximate analysis* :

- Kadar air.
- Kadar abu.
- Kandungan *volatil solid*
- Kandungan *fixed carbon*

Proximate analysis dilakukan di laboratorium Departemen Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

c. Uji GC/MS

Uji GC/MS dilakukan untuk mengetahui distribusi senyawa di dalam produk pirolisis. Gas kromatografi merupakan salah satu teknik spektroskopi yang menggunakan prinsip pemisahan campuran berdasarkan kecepatan migrasi komponen-komponen penyusunnya. Spektroskopi massa adalah suatu metode untuk mendapatkan berat molekul dengan cara mencari perbandingan massa terhadap muatan dari ion yang muatannya diketahui dengan mengukur jari-jari orbit melingkarnya dalam medan magnetik yang seragam. Penggunaan kromatografi gas dapat dikombinasikan dengan spektroskopi massa untuk menghasilkan data yang lebih akurat dalam identifikasi senyawa yang dilengkapi stuktur molekulnya. Uji GC/MS dilaksanakan di Laboratorium Kimia MIPA Universitas Gajah Mada.

d. Uji Viskositas

Uji Kekentalan dilakukan untuk mengetahui sifat kondensat yang berhubungan erat dengan hambatan untuk mengalir. Uji viskositas dilaksanakan di Laboratorium Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

e. Nilai kalor

Nilai kalor merupakan jumlah energi panas yang dihasilkan ketika ikatan kimia antar atom pada bahan bakar putus, yang diukur tiap satuan massa. Nilai kalor didapatkan melalui uji bom kalorimeter yang akan dilaksanakan di Laboratorium Energi LPPM, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

f. Analisis kelayakan finansial

Analisis kelayakan finansial dilakukan dengan memperhitungkan biaya keseluruhan yang dalam aplikasi teknologi pirolisis terhadap pengolahan sampah plastik Kota Surabaya meliputi hal-hal berikut :

1. Biaya instalasi alat pirolisis.
2. Biaya operasional meliputi konsumsi energi dari alat pirolisis dan kebutuhan air untuk proses kondensasi.
3. Potensi penjualan produk pirolisis.

Tabel 3.1 Matriks Variabel Penelitian

Janis Sampah	Pendingin Kondensor	Dosis Katalis	
		0	10%
PP	Air	PPA	PPAK
	Air dan Es	PPAE	PPAEK
<i>Multilayer</i>	Air	<i>Multilayer A</i>	<i>Multilayer AK</i>
	Air dan Es	<i>Multilayer AE</i>	<i>Multilayer AEK</i>
PET	Air	PETA	PPAK
	Air dan Es	PPAE	PPAEK

3.7 Analisis Data dan Pembahasan

Analisis data dan pembahasan dilakukan pada setiap data yang sudah terkumpul dari hasil penelitian. Pada hasil dan pembahasan akan dituliskan secara deskriptif untuk menjelaskan hasil penelitian akibat pengaruh variabel dan parameter yang telah ditentukan. Hasil penelitian yang dituliskan meliputi beberapa hal berikut :

1. Jumlah produk pirolisis yang dihasilkan, meliputi volume cair dan berat tar (residu padat).
2. Analisis pengaruh jenis plastik, suhu kondensor, penambahan katalis dan waktu pirolisis terhadap produk pirolisis.

3. Analisis kandungan senyawa, nilai kalor dan viskositas produk cair pirolisis.
4. Analisis kelayakan finansial.

3.8 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan disusun berdasarkan hasil analisis data penelitian serta pembahasan. Kesimpulan berisi jawaban atas rumusan masalah dan sebanding dengan yang diharapkan dalam penelitian. Kesimpulan yang ditampilkan akan memberikan gambaran tentang pengaruh suhu kondensor dan penambahan katalis zeolit terhadap pirolisis dari berbagai jenis plastik, serta kelayakan finansial dari aplikasi pirolisis.

Pemberian saran dilakukan untuk perbaikan dan pengembangan penelitian pirolisis.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

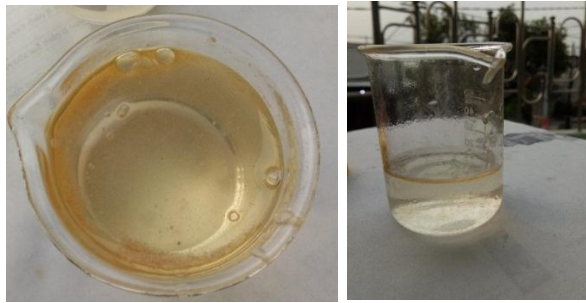
4.1 Prasyarat Bahan Uji

Jenis plastik yang digunakan dalam penelitian ini meliputi PP, PET, dan *Multilayer*. Ketiga jenis bahan tersebut dicacah menjadi ukuran 10 mm x 10 mm untuk memperbesar densitas plastik. Plastik yang akan diproses secara pirolisis harus dalam kondisi bersih dari pengotor dan kering dari air. Berdasarkan uji coba yang dilakukan pada plastik PP seberat 500 g dengan kadar air 20% selama 3 jam, berikut distribusi kondensat pirolisis yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Kondensasi Pirolisis PP Kadar Air 20%

Menit ke-	Kondensat	Volume (mL)	Volume Total (mL)
30	Air Keruh	11,00	11,00
45	Air Keruh	21,00	32,00
60	Air Keruh	17,00	49,00
75	Minyak berwarna kuning	5,00	54,00
90	Minyak berwarna kuning	4,00	58,00
105	Minyak berwarna kuning	4,00	62,00
120	Minyak berwarna kuning	5,00	67,00
135	Minyak berwarna kuning	4,00	71,00
150	Minyak berwarna kuning	5,00	76,00
165	Minyak berwarna kuning	3,00	79,00
180	Minyak berwarna kuning	2,00	81,00

Suhu air pendingin adalah 29°C. Pada menit ke-5 kondensat pertama menetes. Setelah 30 menit pemanasan, kondensat terkumpul pada gelas penampung sebanyak 11 mL. Kondensat tidak berwarna, terlihat seperti air dan mengandung cairan seperti minyak yang mengapung di permukaan, serta tercampur padatan halus yang terlihat kotor pada dinding gelas penampung. Sampai pada menit ke-60 kondensat air keruh yang dihasilkan adalah sebanyak 49 mL. Kondensat air keruh dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Kondensat Air Keruh

Pada menit ke 75, kondensat yang tertampung pada gelas tampak sudah berbeda, dengan warna yang lebih kuning dan lebih kental, namun terdapat seperti endapan di dasar gelas penampung seperti yang terlihat pada Gambar 4.4. Hal ini terjadi dikarenakan kondisi awal bahan plastik yang tidak sepenuhnya pada keadaan kering dan bersih sehingga tidak mampu menghasilkan kondensat minyak murni. Jumlah minyak yang dihasilkan setelah 3 jam pemanasan adalah sebanyak 32 mL. Jumlah padatan residu yang dihasilkan adalah sebanyak 393 g.



Gambar 4.2 Kondensat Minyak Plastik PP Kadar Air 20%

Plastik residu tidak cocok untuk proses pirolisis karena tercampur dengan sampah basah sehingga mengandung kadar air yang cukup tinggi. Disamping itu plastik residu mengandung banyak kotoran. *Pre-treatment* pencucian air bersih dan pengeringan dapat dilakukan, namun akan memberikan beban pada biaya operasional. Peningkatan biaya operasional terjadi akibat kebutuhan pembelian air dan juga kebutuhan IPAL sebagai langkah pengolahan air buangan cucian yang mengandung banyak bahan organik. Jika plastik dalam keadaan basah dan kotor, kondensat pirolisis akan banyak mengandung air dan juga butiran halus. Dalam hal ini, diperlukan *post-*

treatment produk untuk memisahkan minyak dengan air, serta mengendapkan partikel halus di dalam kondensat.

Salah satu langkah *post-treatment* yang dapat dilakukan adalah dengan menambahkan sejenis adsorben ke dalam produk minyak, seperti yang dilakukan oleh pengelola sampah di Kabupaten Blitar. Adsorben yang digunakan merupakan sekam padi dan batu apung dengan perbandingan campuran yakni 5:1. Adsorben diaktivasi dengan cara dihancurkan dan dipanaskan hingga menjadi serbuk halus. Penggunaan adsorben pada *post-treatment* tergolong cukup mudah. Minyak sebanyak 10 L yang mengandung partikel halus hanya perlu ditambahkan 1 ons adsorben dan didiamkan selama 24 jam. Partikel halus pada minyak akan mengendap bersamaan dengan adsorben, dan minyak dapat digunakan sebagaimana fungsinya. Secara aplikasi, penggunaan adsorben adalah lebih praktis dibandingkan dengan *pre-treatment* menggunakan air. Namun, jika dihitung secara finansial penggunaan adsorben sebagai *post-treatment* akan membutuhkan biaya lebih tinggi, karena air dinilai sebagai sumber daya yang melimpah dan dapat diperoleh dengan biaya yang relatif rendah..

4.2 Produk Pirolisis

4.2.1 Pirolisis Plastik PP

Polypropilena (PP) adalah sebuah polimer termoplastik yang dibuat oleh industri kimia dan digunakan dalam berbagai aplikasi, diantaranya adalah untuk kantong plastik, gelas plastik, ember dan botol (Nugraha dkk, 2013) Plastik PP memiliki titik lebur 168°C. Plastik PP merupakan jenis plastik yang paling banyak digunakan dalam uji coba pirolisis.

Konversi berat plastik terhadap volume kondensat minyak yang dihasilkan, berbeda-beda bergantung pada rangkaian reaktor pirolisis yang digunakan. Pirolisis 500 g PP dilakukan pada suhu 200°C selama 3 jam dengan suhu air kondensor 29°C. Pada menit ke-12 pemanasan, suhu tungku pirolisis mencapai 200°C, dan kondensat plastik PP mulai menetes. Pada menit ke-180 jumlah total kondensat minyak yang dihasilkan adalah sebanyak 63,5 mL dengan distribusi volume seperti yang dijabarkan pada Tabel 4.2.

Sampah plastik yang tidak terkonversi menjadi produk cair minyak, tertinggal di dalam tungku sebagai residu yang sering disebut sebagai tar. Jumlah tar (residu padat) yang dihasilkan dari pirolisis plastik PP adalah sebanyak 416 g.

Warna kondensat minyak yang dihasilkan lebih kuning keemasan jika dibandingkan dengan kondensat minyak PP basah dengan kadar air 20%, seperti yang terlihat pada Gambar 4.5.



Keterangan : 1 = kondensat sampah plastik PP kadar air 20%,
2 = kondensat sampah plastik PP kering

Gambar 4.3 Kondensat Plastik PP



Gambar 4.4 Tar (Residu Padat) PP

Distribusi volume kondensat pirolisis PP dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Kondensasi Pirolisis PP

Menit ke-	Kondensat	Volume (mL)	Volume Total (mL)
15	Minyak berwarna kuning	0,50	0,50
30	Minyak berwarna kuning	4,00	4,50
45	Minyak berwarna kuning	5,80	10,30
60	Minyak berwarna kuning	6,40	16,70
75	Minyak berwarna kuning	5,30	22,00

Menit ke-	Kondensat	Volume (mL)	Volume Total (mL)
15	Minyak berwarna kuning	0,50	0,50
90	Minyak berwarna kuning	6,30	28,30
105	Minyak berwarna kuning	6,60	34,90
120	Minyak berwarna kuning	7,20	42,10
135	Minyak berwarna kuning	6,00	48,10
150	Minyak berwarna kuning	5,80	53,90
165	Minyak berwarna kuning	5,00	58,90
180	Minyak berwarna kuning	4,60	63,50

4.2.2 Pirolisis Plastik PET

PET merupakan jenis plastik yang banyak digunakan sebagai kemasan makanan maupun minuman. Plastik PET leleh pada suhu 250°C. Berbeda dengan PP, Pirolisis PET tidak menghasilkan kondensat dengan fisik warna kekuningan seperti minyak. Pada pemanasan 200°C selama 3 jam, 500 g PET hanya menghasilkan kondensat sebanyak 2,5 mL. Kondensat yang dihasilkan berupa cairan tidak berwarna. Setiap tetesan kondensat mengandung padatan halus. Suhu air kondensor adalah 29°C. Pada menit ke-90 gumpalan pada kondensor semakin banyak, baik pada inlet kondensor maupun pada outlet kondensor. Pada menit ke 135, kondensat yang jatuh pada gelas penampung berupa cairan sangat kental, kemudian pada ujung outlet kondensor kondensat mengeras dan tidak dapat menetes ke gelas penampung. Hingga menit ke-180 tidak ada lagi kondensat yang menetes, kemudian pada dinding kondensor terlihat kotor akibat adanya kerak dari PET. Hasil pirolisis PET dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6.



Gambar 4.5 Kondensat Plastik PET

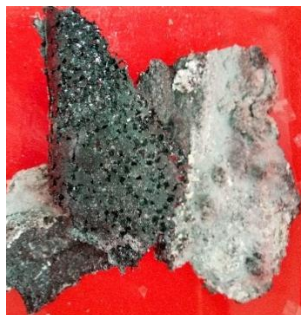


Gambar 4.6 Kerak PET pada Ujung Outlet Kondesor

Distribusi volume kondensat pada interval waktu 15 menit selama 3 jam dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Kondensasi Pirolisis PET

Menit ke-	Kondensat	Volume (mL)	Volume Total (mL)
30	Cair	0,05	0,05
45	Cair	0,20	0,25
60	Cair	0,50	0,75
75	Cair	1,00	1,75
90	Cair	0,50	2,25
105	Cair	0,05	2,30
120	Cair + gumpalan	0,15	2,45
135	Gumpalan	0,05	2,50
150	Tidak ada kondensat	0,00	2,50
165	Tidak ada kondensat	0,00	2,50
180	Tidak ada kondensat	0,00	2,50



Gambar 4.7 Tar (Residu Plastik) PET

Tar yang dihasilkan dari pirolisis PET adalah sebanyak 317 g dengan wujud seperti pada Gambar 4.9. Penelitian yang dilakukan oleh Sharuddin (2016) yang menyatakan bahwa plastik PET cocok diproses secara pirolisis jika target hasil yang diharapkan adalah berupa gas. Penelitian pirolisis yang dilakukan oleh Surono dan Ismanto (2016) pada jenis PET juga menyatakan bahwa tidak ada minyak yang dihasilkan. Material yang keluar dari kondensor berupa serbuk berwarna kekuningan dan menempel di sepanjang saluran pipa.

Proses pirolisis mengikuti rute kompleks yang tidak dapat dijelaskan oleh satu atau lebih banyak reaksi kimia. Namun terdapat empat mekanisme yang dijabarkan oleh Panda *et al.* (2010) meliputi : (1) Pemutusan rantai (2) Fragmentasi atau pengambilan rantai secara acak (3) Eliminasi rantai samping (4) Cross-linking. Model dekomposisi sangat tergantung pada jenis polimer dan struktur molekulnya.

Pada suhu 200°C, plastik PET belum mencapai titik leleh. Dalam hal ini plastik PET dimungkinkan belum mengalami pemutusan rantai secara sempurna. Plastik PET merupakan jenis plastik yang memiliki stabilitas termal cukup tinggi. Kadar volatil pada plastik PET akan mulai menguap pada suhu 300°C (Martin-Gullon *et al.*, 2001). Plastik PET memiliki sifat dan komponen penyusun yang khusus. Pirolisis pada suhu tinggi 500°C, dimana suhu ini adalah telah jauh melampaui suhu minimal penguapan zat volatil, juga menghasilkan kondensat yang mengeras ketika terjadi kontak dengan udara.

Penelitian yang dilakukan oleh Sharuddin *et al.* (2017) pirolisis jenis plastik PET pada suhu 500°C menghasilkan produk gas mencapai 76,9% dari berat total plastik. Hasil kondensasi dari penelitian yang dilakukan Sharuddin *et al.* (2017) berupa cairan kekuningan pada kondensor dan berubah menjadi padat dan melekat di dinding kondensor setelah beberapa menit, menyebabkan masalah pada pengumpulan produk dan pembersihan sistem akibat *clogging* saluran kondensor. Cairan kekuningan hasil pirolisis PET yang menyebabkan penyumbatan pipa merupakan asam benzoat (Cepeliogullar dan Putun, 2013). Berdasarkan karakteristik tersebut, PET dinyatakan tidak direkomendasikan untuk diproses secara pirolisis, dengan pertimbangan bahwa jika pirolisis plastik PET dilakukan

pada skala industri akan menjadi tidak efisien terkait pada proses perawatan instalasi alat (Shioya *et al.*, 2005).

4.2.3 Pirolisis Plastik *Multilayer*

Plastik *multilayer* merupakan plastik yang menggunakan bahan dasar lebih dari satu jenis plastik. Plastik *multilayer* memiliki keunggulan sifatnya yang sangat lentur namun tidak mudah sobek. Plastik jenis ini banyak digunakan sebagai kemasan makanan ringan, kemasan *refill* sabun, dan sebagainya. Plastik *multilayer* umumnya terbuat dari alumunium foil pada lapisan dalam. Penggunaan aluminum foil ini berfungsi untuk menjaga kelembaban makanan sehingga kualitas rasa akan tetap terjaga. Pirolisis *multilayer* pada kondisi yang sama dengan pirolisis PP dan PET, tidak menghasilkan kondensat cair, seperti yang tercantum pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Kondensasi Pirolisis Plastik *Multilayer*

Menit ke-	Kondensat	Volume (mL)	Volume Total (mL)
30	Gas	0,00	0,00
45	Gas	0,00	0,00
60	Gas	0,00	0,00
75	Gas	0,00	0,00
90	Gas	0,00	0,00
105	Gas	0,00	0,00
120	Gas	0,00	0,00
135	Gas tidak keluar di kondensor	0,00	0,00
150	Gas tidak keluar di kondensor	0,00	0,00
165	Gas tidak keluar di kondensor	0,00	0,00
180	Gas tidak keluar di kondensor	0,00	0,00

Outlet kondensor mengalirkan gas *multilayer* dengan jumlah yang lebih banyak dan pada kecepatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan gas plastik PP dan PET. Gas yang keluar dari kondensor berbau sangat tajam dan lebih menyengat dibandingkan dengan gas pirolisis plastik PP dan PET. Gas plastik *multilayer* tidak dapat terkondensasi menjadi cairan, namun pada dasar kondensor terhitung mulai dari ujung inlet hingga ujung outlet, terdapat padatan halus yang mengerak. Gas yang keluar dari

outlet kondensor terlihat mulai menurun baik jumlah dan kecepatannya setelah menit ke-45. Pada menit ke-123 gas sudah tidak terlihat keluar dari outlet kondensor.

Tar yang dihasilkan dari pirolisis plastik *multilayer* adalah sebanyak 342 g, dengan wujud seperti yang terlihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.8 Tar (Residu Padat) Plastik *Multilayer*

Berdasarkan uji coba pada kondisi basis yaitu suhu pemanas 200°C selama 3 jam, dengan suhu air pendingin pada kondensor adalah 29°C +/- 1°C, plastik PP adalah jenis plastik yang paling banyak menghasilkan kondensat minyak. Sedangkan plastik PET dan *multilayer* tidak memberikan hasil sebaik dengan plastik PP. Plastik *multilayer* sulit untuk diproses secara pirolisis, mengingat bahwa jenis plastik ini tersusun atas berbagai jenis plastik yang berbeda, dan memiliki titik leleh yang berbeda-beda. Hasil pirolisis masing-masing jenis plastik pada suhu pemanasan 200°C dan suhu pendingin kondensor 29°C meliputi produk cair, kerak, dan tar dapat dilihat pada Tabel 4.5.

.Tabel 4.5 Produk Pirolisis Plastik PP, PET, dan *Multilayer*

Jenis Plastik	Kondensat Cair (g)	Kerak (g)	Tar (Residu Padat) (g)
<i>Polypropylene</i> (PP)	45,72	0,00	416
<i>Polyethylene</i> <i>Terephthalate</i> (PET)	2,08	8,23	317
<i>Multilayer</i>	0,00	0,28	342

4.2.4 Pirolisis Plastik PP Menggunakan Katalis Zeolit

Zeolit memiliki fungsi sebagai katalis karena sifat-sifat pada permukaannya. Zeolit juga mempunyai struktur mikroporous sehingga dapat menyediakan tempat yang besar untuk terjadinya reaksi serta memungkinkan reaksi dapat berlangsung pada tekanan yang lebih tinggi (Windarti dan Suseno, 2004). Uji coba pirolisis PP menggunakan zeolit dilakukan untuk mengetahui apakah reaksi panas yang terjadi pada tungku dapat dipercepat oleh adanya katalis. Zeolit yang digunakan dalam uji coba adalah sebanyak 10% dari berat bahan uji, dengan wujud seperti pada Gambar 4.12.



Gambar 4.9 Katalis Zeolit

500 g plastik PP dipanaskan pada suhu 200°C dengan ditambahkan zeolit sebanyak 50 g. Suhu pendingin kondensor adalah 29°C . Pemanasan dilakukan selama 3 jam. Pada menit ke-6 mulai tampak gas keluar dari outlet kondensor. Gas keluar lebih awal jika dibandingkan dengan pemanasan PP tanpa zeolit. Gas yang keluar cenderung lebih banyak dan lebih bertekanan dibandingkan dengan pemanasan tanpa katalis. Proses kondensasi berjalan lebih lama, pada menit ke-21 kondensat pertama baru menetes. Hal ini terjadi akibat distribusi panas yang lebih tinggi pada tungku menyebabkan tekanan gas meningkat, sedangkan suhu air pendingin adalah pada kondisi standar suhu ruang, sehingga tidak terjadi pertukaran kalor dengan baik. Distribusi kondensat yang dihasilkan pada pirolisis PP menggunakan katalis dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Kondensasi Pirolisis PP Menggunakan Katalis Zeolit

Menit ke-	Kondensat	Volume (mL)	Volume Total (mL)
15	Minyak berwarna kuning	0,00	0,00
30	Minyak berwarna kuning	2,80	2,80
45	Minyak berwarna kuning	3,00	5,80
60	Minyak berwarna kuning	4,00	9,80
75	Minyak berwarna kuning	5,20	15,00
90	Minyak berwarna kuning	5,00	20,00
105	Minyak berwarna kuning	4,50	24,50
120	Minyak berwarna kuning	3,00	27,50
135	Minyak berwarna kuning	4,60	32,10
150	Minyak berwarna kuning	4,00	36,10
165	Minyak berwarna kuning	3,20	39,10
180	Minyak berwarna kuning	3,00	42,10

Volume kondensat minyak yang dihasilkan adalah sebanyak 42,10 mL, dengan berat tar sebanyak 367 g. Jumlah kondensat ini adalah lebih sedikit jika dibandingkan dengan kondensat minyak PP pada pemanasan tanpa katalis, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Norsujianto (2014) dimana katalis akan meningkatkan produk gas namun menurunkan produk minyak.

4.2.5 Pirolisis Plastik PP Menggunakan Pendingin Air Es

Proses kondensasi pada prinsipnya adalah proses dimana terjadi pertukaran kalor antara pendingin kondensor dengan gas panas yang dihasilkan dari pirolisis sehingga gas panas akan menempel di dinding kondensor dalam bentuk embun lalu terkumpul dan menetes menjadi kondensat cair.

Pemanasan dilakukan pada plastik PP sebanyak 500 g pada suhu 200°C. Air pendingin kondensor yang digunakan adalah 5 L, kemudian ditambahkan es batu sebanyak 5 kg. Suhu pendingin air es adalah 13°C. Penambahan es batu ke dalam air pendingin kondensor menghasilkan kondensat dalam jumlah yang lebih banyak seperti yang tercantum pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Kondensasi Pirolisis PP Menggunakan Pendingin Air Es

Menit ke-	Kondensat	Volume (mL)	Volume Total (mL)
15	Minyak berwarna kuning	1,80	1,80
30	Minyak berwarna kuning	5,80	7,60
45	Minyak berwarna kuning	6,50	14,10
60	Minyak berwarna kuning	6,70	20,80
75	Minyak berwarna kuning	6,80	27,60
90	Minyak berwarna kuning	7,00	34,60
105	Minyak berwarna kuning	7,50	42,10
120	Minyak berwarna kuning	7,80	49,90
135	Minyak berwarna kuning	7,50	57,40
150	Minyak berwarna kuning	7,30	64,70
165	Minyak berwarna kuning	6,80	71,50
180	Minyak berwarna kuning	6,20	77,70

Jumlah kondensat yang dihasilkan sebanyak 77,70 mL adalah lebih besar jika dibandingkan pirolisis menggunakan pendingin air tanpa es. Berat tar dari proses ini adalah sebanyak 404 g. Suhu rendah pada kondensor membantu gas pirolisis untuk lebih banyak terkondensasi menjadi cairan minyak.

4.2.6 Pirolisis Plastik PP Menggunakan Kataliz Zeolit dan Air Es

Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui apakah terjadi peningkatan produksi kondensat jika katalis ditambahkan pada proses pirolisis dan pendingin kondensor ditambah es. Pemanasan dilakukan pada suhu yang sama yaitu 200°C selama 3 jam dengan penambahan 50 g katalis pada 500 g plastik PP, serta menambahkan 5 kg es batu ke dalam 5 L air pendingin. Gas mulai menuju inlet kondensor pada menit ke-7 dan menetes dari kondensor ke dalam gas penampung pada menit ke-11. Volume kondensat yang dihasilkan dari uji coba ini dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Kondensasi Pirolisis PP Menggunakan Katalis Zeolit dan Pendingin Air Es

Menit ke-	Kondensat	Volume	Volume Total
15	Minyak berwarna kuning	3,20	3,20
30	Minyak berwarna kuning	8,80	12,00
45	Minyak berwarna kuning	9,10	21,10
60	Minyak berwarna kuning	9,00	30,10
75	Minyak berwarna kuning	9,60	39,70

Menit ke-	Kondensat	Volume	Volume Total
15	Minyak berwarna kuning	3,20	3,20
90	Minyak berwarna kuning	8,90	48,60
105	Minyak berwarna kuning	9,40	58,00
120	Minyak berwarna kuning	8,60	66,60
135	Minyak berwarna kuning	8,80	75,40
150	Minyak berwarna kuning	7,90	83,30
165	Minyak berwarna kuning	7,50	90,80
180	Minyak berwarna kuning	7,30	98,10

Jumlah kondensat minyak yang dapat dihasilkan dari proses ini adalah sebanyak 98,10 mL dengan berat tar yang dihasilkan adalah 336 g. Volume kondensat yang jauh lebih banyak dibandingkan dengan kondensat pirolisis PP pada kondisi lain, dipengaruhi oleh penambahan katalis yang mampu meningkatkan distribusi panas pada tungku, sehingga gas pirolisis dapat lebih cepat ditransfer menuju kondensor. Suhu pendingin kondensor yang lebih rendah membantu meningkatkan adanya pertukaran kalor sehingga gas yang melewati kondensor akan lebih banyak untuk mengembun dan berubah fase menjadi cair. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Anggono dkk (2009) yang menyatakan bahwa proses kondensasi dapat ditingkatkan dengan cara memperpanjang jalur kondensasi serta menambahkan es pada kondensor. Kondensat pirolisis PP dengan penambahan katalis dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Keterangan : 1 = Kondensat plastik PP

2 = Kondensat plastik PP + Katalis

Gambar 4.10 Kondensat Pirolisis dengan Penambahan Katalis pada Proses Pemanasan

Secara fisik, minyak hasil kondensasi dari plastik PP dan plastik PP ditambah katalis tidak memiliki perbedaan. Kedua minyak memiliki sifat fisik cair dan berwarna kuning serta memiliki bau seperti bahan bakar minyak gas. Ringkasan dari banyaknya volume kondensat yang dihasilkan oleh proses pirolisis PP berdasarkan variasi penambahan katalis dan penambahan es pada kondensor dapat dilihat pada Tabel 4.9. Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa volume kondensat terbanyak dihasilkan dari proses pirolisis yang ditambahkan katalis dan es sebagai pendingin pada kondensor. Penambahan es pada proses pendinginan meningkatkan jumlah kondensat sebesar 22,36%. Penambahan katalis pada proses pemanasan dan juga penambahan es pada proses pendinginan mampu meningkatkan jumlah kondensat sebesar 54,48%

Tabel 4.9 Produk Pirolisis PP dengan Variasi Penambahan Katalis dan Pendingin Es

Katalis	Pendingin	Volume Kodensat (mL)	Tar (g)
0	Air	63,50	416
10%	Air	42,30	367
0	Air + Es	77,70	404
10%	Air + Es	98,10	336

Dalam praktiknya penambahan es pada proses kondensasi akan sangat sulit. Namun dalam hal ini penambahan es menunjukkan bahwa pada suhu yang lebih rendah, proses kondensasi akan berjalan lebih baik, dimana gas volatil dari plastik akan lebih cepat mengembun dan berubah fase menjadi cair. Penggunaan es sebagai pendingin pada proses pirolisis dapat disubstitusi dengan freon. Walaupun penambahan freon tidak akan mengurangi biaya operasional, namun dalam aplikasi penggunaannya akan lebih mudah, dan ringan. Freon merupakan senyawa alifatik yang banyak digunakan dalam proses industri, mengandung senyawa hidrogen, klorin, dan bromin. Freon memiliki titik didih dan viskositas yang rendah sehingga sangat berguna sebagai pendingin.

4.3 Analisis *Proximate*

Analisis *proximate* dilakukan melalui uji kadar air, kadar abu, kadar *volatile solid*, dan *fixed carbon*. Semakin besar kandungan air yang terdapat dalam bahan bakar padat, maka nilai kalornya semakin kecil. Kadar air dapat meningkatkan kehilangan panas karena penguapan dan pemanasan berlebih dari uap. Kadar air juga akan

mempengaruhi kualitas kondensat dimana minyak akan tercampur dengan air, sehingga perlu pemisahan larutan.

Kandungan *volatile solid* dan abu merupakan faktor utama yang berpengaruh terhadap pembentukan produk cair pirolisis (Abnisa dan Daud, 2014). Potensi produk cair dapat diketahui dari kandungan *volatile solid* karena pada pirolisis kandungan *volatile solid* akan dikonversi menjadi bentuk minyak melalui proses kondensasi (Asadullah *et al.*, 2008).

Penentuan kandungan abu untuk menentukan potensi arang yang terbentuk dari proses pirolisis. Abu merupakan bagian dari sampel yang tidak akan terbakar. Parameter ini berguna untuk penentuan efisiensi pembakaran. Semakin tinggi kadar abu, maka akan mempengaruhi tingkat pengotoran (*fouling*), keausan, dan korosi peralatan, serta mempersulit proses pembersihan alat. Berbanding terbalik dengan kandungan *volatile solid*, semakin tinggi kadar abu, produk cair akan menurun dan produk gas akan meningkat (Abnisa *et al.*, 2014).

Fixed carbon adalah karbon dalam keadaan bebas yang tidak terikat dengan elemen lain. *Fixed carbon* juga dapat diartikan sebagai kadar karbon tetap yang terdapat dalam suatu bahan setelah *volatile matters* dipisahkan. Kandungan *fixed carbon* dapat memberikan gambaran kasar atas nilai kalor. Kadar *fixed carbon* berbeda dengan kadar karbon (C) dalam hasil analisis ultimat karena dalam analisis ultimat, sebagian karbon berikatan membentuk senyawa hidrokarbon *volatile* (Basu, 2010).

Hasil *proximate analysis* plastik PP, PET, dan *multilayer* tercantum pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Uji *Proximate*

Jenis Plastik	Kadar Air (% berat total)	Kadar Abu (% berat total)	Kadar Volatil (% berat total)	<i>Fixed Carbon</i> (% berat total)
PP	0,03	3,14	11,52	85,30
PET	0,03	3,74	8,27	87,96
<i>Multilayer</i>	0,01	6,91	1,84	91,23

Kadar air pada plastik PP, PET, dan *multilayer* adalah sangat rendah, dimana tidak ada potensi kehilangan panas yang terjadi pada saat proses pirolisis berlangsung.

Kadar volatil plastik PP adalah yang paling tinggi, dan kadar volatil plastik *multilayer* adalah yang paling rendah. Kandungan volatil merupakan faktor mayor yang mempengaruhi hasil produk cair pada proses pirolisis, dimana semakin tinggi nilai kadar volatil, produk cair yang dihasilkan akan semakin meningkat (Abnisa *et al.*, 2014). Berdasarkan teori dan nilai kadar volatil plastik pada tabel 4.10, dapat dikorelasikan bahwa plastik PP adalah jenis plastik yang paling baik dalam menghasilkan produk cair jika dibandingkan dengan plastik PET dan *Multilayer*.

4.4 Analisis Produk Cair Hasil Pirolisis

4.4.1 Uji Viskositas

Viskositas adalah ukuran kekentalan fluida yang menyebutkan besar kecilnya gesekan di dalam fluida. Viskositas merupakan suatu parameter penting dalam industri *petroleum* untuk menentukan bagaimana suatu minyak dapat mengalir menuju reservoir selama proses ekstraksi. Pada mesin, viskositas berpengaruh pada kemudahan bahan bakar untuk mengalir di dalam saluran bahan bakar dan injektor. Hasil uji viskositas terhadap kondensat pirolisis dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Uji Viskositas

No	Bahan	Viskositas (mm ² /s)
1	Kondensat PP	0,44
2	Kondensat PP dan Katalis	0,41
3	Kondensat PET	<i>Not Available</i>
4	Kondensat <i>Multilayer</i>	<i>Not Available</i>
5	Gasoline*	1,17
6	Diesel*	1,9 – 4,1

* Sumber : Sharuddin *et al.*, 2016.

Nilai viskositas kondensat PP dan katalis lebih rendah jika dibandingkan dengan dengan viskositas kondensat PP. Hal ini sesuai dengan teori bahwa fraksi gasoline yang lebih tinggi dan fraksi heavy oil yang lebih rendah berkontribusi pada nilai viskositas yang lebih rendah (Syamsiro *et al.*, 2014).

Dari Tabel 4.11 dapat diketahui bahwa nilai viskositas kondensat PP, beserta kondensat PP dan katalis berada di bawah nilai viskositas gasoline. Namun berdasarkan teori, semakin rendah viskositasnya, suatu bahan bakar akan semakin mudah mengalir (Komariah dkk, 2013). Dengan demikian, kondensat pirolisis PP jika digunakan sebagai bahan bakar akan lebih baik dalam hal kemampuannya untuk mengalir pada ruang bahan bakar. Nilai viskositas yang rendah akan memaksimalkan sistem pada distribusi sehingga menghasilkan output power yang baik.

4.4.2 Uji Nilai Kalor

Nilai kalor adalah jumlah panas yang dihasilkan oleh pembakaran sempurna dari suatu bahan. Ikatan antar atom hidrokarbon maupun non-hidrokarbon dari bahan bahan bakar menyimpan energi. Jika ikatan antar atom tersebut terlepas atau putus, energi yang tersimpan di dalamnya akan lepas dalam bentuk panas. Jumlah energi yang terlepas untuk tiap satuan massa bahan bakar disebut nilai kalor. Selain melepas energi panas, terputusnya ikatan antar atom diikuti dengan reaksi oksidasi yang ditandai dengan terikatnya atom oksigen dengan masing-masing atom karbon dan hidrogen membentuk karbondioksida (CO_2) maupun air (H_2O). Hasil nilai uji kalor kondensat pirolisis tercantum pada tabel 4.12

Tabel 4.12 Hasil Uji Nilai Kalor

No	Bahan	Nilai Kalor (MJ/kg)
1	Kondensat PP	21,19
2	Kondensat PP dan Katalis	19,78
3	Kondensat PET	22,30
4	Kondensat <i>Multilayer</i>	<i>Not Available</i>
5	Gasoline*	42,50
6	Diesel*	43,00

* Sumber : Sharuddin *et al.*, 2016.

Kondensat PP berdasarkan Tabel 4.12, memiliki nilai kalor dibawah nilai kalor gasoline. Kondensat PP dan juga kondensat PP ditambah katalis tidak dapat menghasilkan panas yang sebanding dengan bahan bakar gasoline ataupun diesel. Nilai

kalor yang rendah pada proses pembakaran berpengaruh pada jumlah bahan bakar yang dibutuhkan, yang artinya bahwa untuk mencapai energi panas yang sebanding dengan gasoline ataupun diesel, jumlah atau volume kondensat PP harus yang dibakar harus lebih banyak.

4.4.3 Kandungan Senyawa Produk Cair Pirolisis

Uji kandungan senyawa dari kondensat pirolisis dilakukan dengan metode GC-MS. Metode ini merupakan metode pemisahan senyawa organik yang menggunakan dua metode analisis senyawa yaitu kromatografi gas (GC) untuk menganalisis jumlah senyawa secara kuantitatif dan spektrofotometri massa (MS) untuk menganalisis struktur molekul senyawa. Pada penelitian ini, kondensat yang diuji dengan metode GC-MS adalah kondensat plastik PP, plastik PET, dan plastik PP yang diproses dengan penambahan katalis. Uji senyawa kondensat plastik PP yang dipirolisis dengan penambahan katalis adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan katalis pada pembentukan senyawa hidrokarbon pada produk cair yang dihasilkan.

Hasil uji GC-MS ditunjukkan dalam grafik senyawa berdasarkan peak uji, yang dimana masing-masing senyawa diukur persen areanya didalam sampel. Senyawa yang terkandung pada produk PP, PET, beserta PP dan katalis dapat dilihat pada Tabel 4.13 sampai dengan Tabel 4.15.

Tabel 4.13 Senyawa pada Produk Cair PP

No	% Area	Rumus	Nama Senyawa
1	0,89	C ₅ H ₈ O	Methyl isopropenyl ketone
2	3,32	C ₈ H ₈	1,3,5,7-Cyclooctatetraene
3	4,71	C ₈ H ₁₆	2-Hexene, 2,3-dimethyl-
4	2,24	C ₈ H ₁₈	Hexane, 2,3-dimethyl-
5	2,10	C ₉ H ₁₈	Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-, (1,α,,3,α,,5,β,,)-
6	28,19	C ₉ H ₁₈	2,4-Dimethyl-1-heptene
7	1,30	C ₁₀ H ₁₈	1,4-Heptadiene, 3,3,6-trimethyl-
8	0,48	C ₁₀ H ₂₀	Cyclohexane, 1,1,4,4-tetramethyl-
9	12,4	C ₁₁ H ₂₂	1-Undecene
10	5,67	C ₁₁ H ₂₄	Decane, 4-methyl-
11	3,69	C ₁₂ H ₂₄	3-Decene, 2,2-dimethyl-
12	29,8	C ₁₂ H ₂₄	1-Undecene, 7-methyl-

No	% Area	Rumus	Nama Senyawa
13	1,78	C ₁₆ H ₃₂	1-Cyclohexyldecane
14	0,74	C ₁₆ H ₃₄ O	2-Hexyl-1-decanol
15	1,34	C ₁₈ H ₃₇ Cl	Octadecane, 1-chloro-
16	0,48	C ₂₀ H ₄₁ Cl ₃ Si	Silane, trichloroeicosyl-
17	0,87	C ₂₇ H ₄₆	10-Heneicosene, 11-phenyl-

Tabel 4.14 Senyawa pada Produk Cair PP dan Katalis

No	% Area	Rumus	Nama Senyawa
1	0,16	C ₂ H ₆ N ₂	Diazene, dimethyl-
2	0,06	C ₅ H ₈ O	Methyl Propenyl Ketone
3	0,51	C ₆ H ₁₁ Br	5-Hexenyl bromide
4	0,33	C ₆ H ₁₂	2-Butene, 2,3-dimethyl-
5	0,13	C ₆ H ₉ F	1,5-Hexadiene, 1-fluoro-
6	0,85	C ₇ H ₁₂	3-Methyl-1,5-hexadiene
7	0,32	C ₇ H ₁₄	3-Heptene
8	1,05	C ₇ H ₁₄	2-Hexene, 5-methyl-
9	0,78	C ₇ H ₁₄	3-Hexene, 3-methyl-
10	0,78	C ₈ H ₁₄ O	2-Octyn-1-ol
11	1,47	C ₈ H ₁₆	2-Octene
12	1,18	C ₈ H ₁₆ O	2-Heptanone, 4-methyl-
13	2,12	C ₈ H ₁₈	Heptane, 4-methyl-
14	0,22	C ₈ H ₁₈	Octane
15	2,51	C ₈ H ₈	1,3,5,7-Cyclooctatetraene
16	0,99	C ₉ H ₁₄ O	2,6-Nonadienal
17	0,20	C ₉ H ₁₅ NO ₃	2,6-Dimethyl-6-nitro-2-hepten-4-one
18	0,95	C ₉ H ₁₆ O	2-Nonenal
19	0,46	C ₉ H ₁₆ O	Carveol
20	2,93	C ₉ H ₁₈	Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-, (1,α,3,α,5,β,)-
21	13,78	C ₉ H ₁₈	2,4-Dimethyl-1-heptene
22	1,99	C ₉ H ₁₈	Cyclohexane, 1,2,3-trimethyl-, (1,α,2,β,3,α,)-
23	1,24	C ₉ H ₁₈	Nonene
24	1,70	C ₉ H ₁₈	trans-7-Methyl-3-octene
25	1,80	C ₉ H ₁₈	2,3,3-Trimethyl-1-hexene
26	0,64	C ₉ H ₁₈	Cyclopentane, (2-methylpropyl)-
27	0,72	C ₉ H ₂₀	3-Ethyl-4-methylhexane
28	1,29	C ₉ H ₂₀	Hexane, 2,3,4-trimethyl-
29	1,74	C ₁₀ H ₁₈	1,7-Octadiene, 2,6-dimethyl-
30	1,41	C ₁₀ H ₁₈	Isocitronellen
31	1,97	C ₁₀ H ₁₈	1,4-Heptadiene, 3,3,6-trimethyl-

No	% Area	Rumus	Nama Senyawa
32	0,57	C ₁₀ H ₁₈ O	1-Butanone, 1-cyclohexyl-
33	0,73	C ₁₀ H ₂₀	trans-3-Decene
34	1,01	C ₁₀ H ₂₀	1-Decene
35	0,69	C ₁₀ H ₂₀	4-Decene
36	0,47	C ₁₀ H ₂₀	3-Hexene, 2,2,5,5-tetramethyl-
37	1,68	C ₁₀ H ₂₀ O ₂	3-Octyl acetate
38	0,26	C ₁₀ H ₂₂ O	1-Octanol, 2,7-dimethyl-
39	0,83	C ₁₁ H ₂₀	1,7-Octadiene, 2,3,3-Trimethyl-
40	0,65	C ₁₁ H ₂₂	3-Undecene
41	0,46	C ₁₁ H ₂₂	2-Undecene
42	0,81	C ₁₁ H ₂₂	1-Decene, 5-methyl-
43	7,18	C ₁₁ H ₂₂	1-Undecene
44	3,05	C ₁₁ H ₂₄	Decane, 4-methyl-
45	0,46	C ₁₂ H ₂₄	5-Dodecene
46	0,64	C ₁₂ H ₂₄	1-Isopropyl-1,4,5-trimethylcyclohexane
47	0,68	C ₁₂ H ₂₄	3-Ethyl-5-Methyl-1-Propyl-Cyclohexane
48	3,26	C ₁₂ H ₂₄	3-Decene, 2,2-dimethyl-
49	16,76	C ₁₂ H ₂₄	1-Undecene, 7-methyl-
50	0,19	C ₁₂ H ₂₄	1-Decene, 2,4-dimethyl-
51	0,12	C ₁₂ H ₂₅ Cl	Dodecane, 1-chloro-
52	0,28	C ₁₃ H ₂₈	Undecane, 2,8-dimethyl-
53	0,11	C ₁₃ H ₂₈ O	Hexane, 1-(hexyloxy)-2-methyl-
54	1,20	C ₁₄ H ₃₀	Decane, 2,3,5,8-Tetramethyl-
55	0,49	C ₁₄ H ₃₀	Isotetradecane
56	1,60	C ₁₄ H ₃₀ O	2-Hexyl-1-octanol
57	0,25	C ₁₅ H ₃₂ O	1-Dodecanol, 3,7,11-trimethyl-
58	1,47	C ₁₆ H ₃₃ Cl	Hexadecane, 1-chloro-
59	0,74	C ₁₆ H ₃₄	Tetradecane, 4,11-dimethyl-
60	0,85	C ₁₆ H ₃₄	Hexadecane
61	0,40	C ₁₇ H ₃₆	Heptadecane
62	3,36	C ₁₈ H ₃₇ Cl	Octadecane, 1-chloro-
63	0,87	C ₁₈ H ₃₇	1-Chlorooctadecane
64	0,14	C ₁₉ H ₄₀ O	10-Nonadecanol
65	0,87	C ₂₀ H ₄₀ O	Octadecane, 1-(ethenyloxy)-
66	0,40	C ₂₆ H ₅₄ O	1-Hexacosanol

Tabel 4.15 Senyawa pada Produk Cair PET

Peak	% Area	Rumus	Nama Senyawa
1	63.63	C ₂ H ₄ O	Acetaldehyde
2	0.82	C ₃ H ₆ O	2-Propanone
3	1.06	C ₃ H ₆ O ₂	Acetic acid methyl ester

4	1.10	C ₃ H ₄ F ₂ O	1,3-Difluoroacetone
5	32.22	C ₂ H ₄ O ₂	Acetic acid
6	1.16	C ₄ H ₆ O	2-Butenal

Tabel 4.15 menunjukkan bahwa senyawa yang terkandung pada hasil pirolisis PET 200°C didominasi oleh asetalhedida. Hal ini sesuai dengan penelitian pirolisis suhu rendah, yang menyatakan bahwa kontribusi terbesar pada senyawa hasil pirolisis PET adalah asetalhedida, dan pada suhu tinggi senyawa mayor yang terkandung adalah senyawa aromatik. (Martin-Gullon *et al.*, 2001).

Analisis senyawa hasil pirolisis diklasifikasikan berdasarkan fraksi degradasi polimer untuk memudahkan identifikasi terkait penggunaannya sebagai bahan bakar. Fraksi dasar pada produk cair dari hasil degradasi polimer secara umum dibagi menjadi tiga, seperti yang tercantum pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Fraksi Dasar Hasil Degradasi Polimer

No.	Klasifikasi	Fraksi
1.	<i>Light</i> (Gasoline)	C ₄ – C ₁₀
2.	<i>Medium</i> (Diesel)	C ₁₁ – C ₁₆
3.	<i>Heavy</i> (<i>Light Waxes</i>)	C ₁₇ – C ₂₄

Sumber : Stelmachowski, 2010

Hasil uji senyawa kondensat pirolisis PP, PP ditambah katalis, serta PET dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Fraksi Hasil Pirolisis

No.	Klasifikasi	Berat Fraksi (%)		
		PP	PP + Katalis	PET
1	<i>Light</i> (Gasoline) C ₄ – C ₁₀	43,23	51,71	1,16
2	<i>Medium</i> (Diesel) C ₁₁ – C ₁₆	54,08	42,08	
3	<i>Heavy</i> (<i>Light Waxes</i>) C ₁₇ – C ₂₄	1,82	5,64	

Kondensat PP beserta kondensat PP ditambah katalis adalah kondensat yang memiliki karakter bahan bakar. Berdasarkan persentase fraksinya, kondensat PP mengandung bahan bakar diesel dengan fraksi $C_{11} - C_{16}$ adalah 54,08% dari total fraksi pada senyawa. Kondensat PP dengan penambahan katalis berdasarkan komponen senyawa penyusunnya sebagian besar terklasifikasi sebagai bahan bakar gasoline dengan fraksi $C_4 - C_{10}$ sebesar 51,71% dari total fraksi pada senyawa. Sedangkan kondensat PET hanya mengandung 1,16% fraksi $C_4 - C_{10}$ (gasoline).

Dari Tabel 4.17, dapat diketahui bahwa kondensat pirolisis plastik dengan penambahan katalis lebih banyak pada fraksi karbon yang lebih rendah dibanding dengan fraksi karbon pada kondensat pirolisis PP tanpa penambahan katalis. Hal ini dikarenakan peningkatan panas pada proses pirolisis oleh katalis meningkatkan aktivitas pemutusan rantai hidrokarbon. Fraksi gasoline yang lebih tinggi merupakan hasil dari pemutusan rantai panjang hidrokarbon menjadi rantai hidrokarbon yang lebih pendek (Syamsiro *et al.*, 2014). Panda *et al.* (2010) dalam penelitiannya menyatakan bahwa *range* hidrokarbon gasoline meningkat dengan adanya penambahan katalis pada proses. Aplikasi penggunaan katalis jenis FCC dalam industri penyulingan minyak bumi adalah untuk memecahkan fraksi minyak berat dari minyak mentah menjadi fraksi bensin dan minyak ringan (LPG) yang lebih ringan dan lebih diinginkan (Marcilly, 2000). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa katalis selain menurunkan energi aktivasi yang disyaratkan dalam proses pirolisis, katalis juga memegang peranan dalam proses pemecahan rantai polimer panjang menjadi rantai pendek.

4.5 Analisis Produk Gas Hasil Pirolisis

Gas-gas yang dihasilkan dari pirolisis plastik pada dasarnya terdiri dari hidrokarbon hingga C_4 seperti metana, etana, propana, propena, butana, butena dan juga gas hidrogen. Metana dan hidrogen merupakan komponen penting dalam menentukan nilai kalor gas. Namun, berdasarkan hasil uji gas pirolisis, kontribusi hidrogen terhadap aliran gas sangat kecil dimana komposisi hidrogen tidak akan

terdeteksi. Gas utama yang dihasilkan selama pirolisis plastik adalah metana (Sharuddin *et al.*, 2017).

Gas pirolisis memiliki potensi tinggi untuk digunakan sebagai sumber pemanas di industri serta dapat digunakan dalam turbin gas untuk menghasilkan listrik. Selain itu, etena dan propena dapat digunakan sebagai bahan baku kimia untuk produksi poliolefin jika dipisahkan dari komponen gas lainnya. (Fernandez *et al.*, 2011).

Tabel 4.18 Kandungan Gas Pirolisis

	Kandungan Gas (%)		
	Methane	CO ₂	Udara
PP	0,72	3,15	94,93
PP + Katalis	1,39	0,83	95,56
PET	1,02	9,67	88,14
<i>Multilayer</i>	0,35	2,34	96,70

Pemanfaatan gas sebagai sumber energi sangat bergantung pada komposisi metana yang dihasilkan, dimana akan mempengaruhi nilai HHV (High Heating Value). Sharuddin *et al.*, (2017) menyatakan bahwa kandungan gas metan terbesar dari proses pirolisis pada suhu 500°C adalah sebanyak 8%. Pada proses pirolisis suhu 200°C, diketahui bahwa jumlah gas metan terbesar adalah dari hasil pirolisis plastik PP + katalis. Persentase gas metan pada pirolisis 200°C jauh lebih kecil dibandingkan dengan hasil pirolisis pada suhu 500°C.

Hasil kandungan gas yang muncul pada peak udara dideskripsikan sebagai senyawa yang tidak terdeteksi dalam pembacaan sebagai metana dan karbondioksida. Kandungan senyawa ini perlu untuk diuji lebih lanjut dengan alat GC-MS yang memiliki *detector* senyawa yang lebih lengkap. Udara yang keluar dalam pembacaan peak, memiliki dua kemungkinan. Kemungkinan pertama, udara tersebut sebenarnya adalah gas *carrier* dari alat GC-MS yang terdeteksi pada pembacaan. Kemungkinan kedua, udara tersebut adalah satu jenis senyawa yang memang berasal dari sampel. Jika udara tersebut adalah *carrier*, komposisi udara dapat dieliminasi, sehingga persentase kandungan metana dan karbondioksida seharusnya adalah lebih tinggi.

4.6 Analisis Produk Padat Hasil Pirolisis

Produk padat hasil pirolisis atau yang disebut tar merupakan produk yang dikumpulkan sebagai residu di dalam reaktor. Pada suhu tinggi, kondisi fisik tar berada dalam bentuk cair. Tar akan mengeras dan berubah menjadi *solid state* ketika terjadi kontak dengan udara pada suhu ruang (Sharuddin *et al.*, 2016). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa tar hasil pirolisis sampah plastik memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan bakar padat berdasarkan nilai kalornya, dibandingkan dengan nilai kalor batu bara. Hasil uji nilai kalor tar pirolisis tercantum pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Nilai Kalor Tar Hasil Pirolisis

No	Bahan	Nilai Kalor (MJ/kg)
1	Tar PP	45,77
2	Tar PP dan Katalis	44,87
3	Tar PET	25,56
4	Tar <i>Multilayer</i>	37,32
5	Batu Bara*	36,00 – 41,00

*Sumber : Abnisa *et al.*, 2014

Pada Tabel 4.19, diketahui bahwa nilai kalor tar PP dan tar PP ditambah katalis adalah lebih besar daripada nilai kalor kondensat yang tercantum pada Tabel 4.12. Nilai kalor tar yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai kalor kondensat dimungkinkan karena ikatan atom pada tar masih sangat besar, dimana rantai panjang hidrokarbon pada plastik belum seluruhnya terputus menjadi rantai yang sederhana, sehingga energi panas yang dihasilkan oleh tar adalah lebih besar. Berdasarkan teori, secara keseluruhan, unsur utama tetap pada tar adalah karbon karena ikatan rangkap karbon energi disosiasi yang tinggi yaitu sebesar 146 kkal/mol (Sharuddin *et al.*, 2016).

Tabel 4.19 menunjukkan bahwa tar plastik *multilayer* memiliki nilai kalor pada range nilai kalor batu bara. Sedangkan tar plastik PP dan plastik PP ditambah katalis memiliki nilai kalor lebih tinggi daripada nilai kalor batu bara. Berdasarkan hasil uji nilai kalor, tar plastik PP dan *multilayer* memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan bakar padat. Tar hasil pirolisis dapat diaplikasikan sebagai bahan bakar padat untuk boiler (Fernandez *et al.*, 2011).

Tar hasil pirolisis memiliki potensi untuk digunakan sebagai material bangunan dan permukaan jalan (Jung *et al.*, 2010). Tar juga dapat digunakan sebagai adsorban pada pengolahan air untuk menghilangkan logam berat setelah melalui proses pengolahan lebih lanjut. Properti adsorpsi dari *upgraded tar* menunjukkan bahwa tar merupakan bahan *mesoporous* dan *macroporous* dengan kapasitas adsorpsi untuk pewarna *methylene blue* pada range 3,59–22,2 mg/g. Hasil ini menunjukkan bahwa *upgraded tar* memiliki daya adsorpsi yang baik untuk *bulky molecules*. (Bernando, 2011). Potensi lain dari tar adalah sebagai bahan baku produksi *activated carbon* (Sharuddin *et al.*, 2016).

4.7 Analisis Kelayakan Finansial Pengolahan Sampah Plastik

4.7.1 Proyek Pirolisis Sampah Plastik PP

Analisis kelayakan finansial merupakan bagian dari sebuah perencanaan usaha yang berfungsi untuk mengetahui sebuah usaha layak dijalankan atau tidak (Kusuma dan Mayasti, 2014) Dalam hal ini, analisis kelayakan finansial dilakukan untuk mengetahui apakah teknologi pirolisis merupakan sebuah teknologi yang layak secara finansial untuk diaplikasikan.

Penentuan kelayakan finansial dilakukan berdasarkan beberapa perhitungan NPV (*Net Present Value*). NPV merupakan analisis yang umum dilakukan untuk mengkaji sebuah usaha dengan mempertimbangkan perubahan nilai mata uang. Analisis NPV memperhitungkan arus kas pada masa sekarang dan mendatang. Suatu proyek atau usaha akan dinilai layak atau tidak layak jika nilai NPV berada pada ketetapan seperti pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Kelayakan Usaha Berdasarkan Nilai NPV

Nilai NPV	Pengertian	Kesimpulan
NPV > 0	Investasi yang dilakukan memberikan manfaat bagi perusahaan	Proyek layak dilaksanakan
NPV < 0	Investasi yang dilakukan akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan	Proyek tidak layak dilaksanakan

Nilai NPV	Pengertian	Kesimpulan
NPV = 0	Investasi yang dilakukan tidak mengakibatkan perusahaan untung atau rugi	Keputusan harus ditetapkan berdasarkan kriteria lain

Biaya investasi dari teknologi ini ditetapkan dengan umur alat 1 tahun dimana nanti akan digunakan untuk menghitung NPV dengan umur proyek adalah 1 tahun. Biaya operasional merupakan biaya yang harus dikeluarkan setiap bulan selama proyek berlangsung.

Biaya investasi yang perlu dikeluarkan utamanya adalah pada pengadaan lahan. Namun dalam hal ini biaya lahan dieliminasi karena direncanakan pengolahan sampah plastik dilakukan di TPA Benowo, Kota Surabaya, dengan biaya investasi adalah dari pemerintah. Biaya lain yang dieliminasi dari perhitungan NPV adalah pengangkutan sampah dimana biaya ini akan dibebankan pada retribusi pengangkutan sampah yang dibayarkan oleh masyarakat. Analisis finansial dilakukan pada kondisi basis, yaitu pada proses pirolisis sampah plastik PP tanpa menggunakan katalis. Penggunaan katalis pada proses akan meningkatkan kebutuhan biaya operasional. Harga katalis zeolit adalah Rp 330.000,- per kilogram. Jumlah timbulan sampah PP adalah sebanyak 8.320 kg/hari, dengan demikian kebutuhan katalis adalah sebanyak 832 kg/hari. Jika dihitung, penggunaan katalis dalam satu hari akan membutuhkan biaya sebanyak Rp 27.456.000,- Penggunaan katalis lebih baik dilakukan jika senyawa target dari produk pirolisis adalah pada fraksi *gasoline*.

a. Biaya Investasi

Kebutuhan Alat Pirolisis

Jumlah alat pirolisis yang dibutuhkan untuk mengolah sampah plastik Kota Surabaya dihitung berdasarkan timbulan sampah Plastik PP Kota Surabaya sebanyak 8.320 kg/hari beserta kapasitas produksi mesin. Kapasitas alat pirolisis adalah 10 kg. Dalam satu hari direncanakan proses pirolisis berjalan dua kali dengan lama proses masing-masing adalah tiga jam. Demikian dalam satu hari satu unit alat pirolisis dapat mengolah 2 kg

sampah plastik PP. Jumlah alat pirolisis yang dibutuhkan untuk mengolah sampah plastik PP Kota Surabaya dihitung sebagai berikut :

$$\text{Jumlah alat pirolisis} = \frac{\text{Jumlah timbunan sampah per hari}}{\text{kapasitas produksi per hari}}$$

$$\text{Jumlah alat pirolisis} = \frac{8.320 \text{ kg/hari}}{2 \text{ kg/hari}} = 416 \text{ unit}$$

Harga alat pirolisis per unit adalah Rp 40.000.000,- Biaya yang diperlukan untuk pengadaan alat pirolisis adalah sebagai berikut :

$$\text{Biaya investasi} = \text{jumlah alat} \times \text{harga alat}$$

$$\text{Biaya investasi} = 416 \text{ unit} \times \text{Rp } 40.000.000,- / \text{unit}$$

$$\text{Biaya investasi} = \text{Rp } 16.640.000.000,-$$

- Kebutuhan pengeruk residu

Dalam setiap proses pirolisis, akan tersisa tar di dalam reaktor. Tar akan mengeras dan menempel di dinding reaktor, sehingga diperlukan alat pengeruk residu agar reaktor dapat digunakan kembali dalam keadaan bersih. Pengeruk residu yang digunakan adalah cetok yang terbuat dari besi. Biaya pengeruk residu yang dikeluarkan dalam satu bulan dihitung sebagai berikut :

$$\text{Biaya pengeruk residu} = \text{jumlah alat pirolisis} \times \text{harga pengeruk}$$

$$\text{Biaya pengeruk residu} = 416 \times \text{Rp } 7.500,-$$

$$\text{Biaya pengeruk residu} = \text{Rp } 3.120.000,-$$

- Pengadaan tabung LPG

Bahan bakar yang digunakan dalam proses pirolisis adalah Gas LPG dengan tabung 3kg. Biaya pengadaan tabung LPG dihitung sebagai berikut:

$$\text{Biaya pengadaan tabung gas} = \text{jumlah unit alat pirolisis} \times \text{harga tabung}$$

$$\text{Biaya pengadaan tabung gas} = 416 \text{ unit} \times \text{Rp } 130.000,-$$

$$\text{Biaya pengadaan tabung gas} = \text{Rp } 54.080.000,-$$

- Pengadaan Masker

Dalam melakukan proses pirolisis, sangat penting untuk memperhatikan keselamatan pekerja agar selalu menggunakan alat pelindung diri (APD).

Pirolisis menghasilkan gas dengan bau menyengat dan cukup berbahaya bagi kesehatan. Oleh karena itu, setiap pekerja yang mengoperasikan alat pirolisis harus selalu menggunakan masker. Masker yang digunakan adalah 3M *Half Facepiece Reusable*. Biaya yang perlu dikeluarkan untuk pengadaan masker adalah sebagai berikut :

Biaya masker = jumlah pekerja x harga masker

Biaya masker = 416 orang x Rp 239.000,-

Biaya masker = Rp 198.848.000,-



Gambar 4.11 3M Half Facepiece Reusable Respirator 6000 Series

Sumber : www.monotaro.id

(Industrial & Office Supply, All Genuine Quality)

b. Biaya Operasional

- Kebutuhan Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang diperlukan untuk proses pencacahan plastik direncanakan bahwa 10 alat pirolisis akan dioperasikan oleh 2 tenaga kerja. Dengan demikian jumlah tenaga kerja yang diperlukan adalah sebagai berikut :

Tenaga kerja = jumlah unit alat x kebutuhan tenaga kerja

Tenaga kerja = 416 x 1 orang

Tenaga kerja = 416 orang

Seluruh tenaga kerja akan diberi upah setiap bulan dengan nominal sesuai Upah Minimum Kota (UMK) Surabaya yaitu Rp 3.583.312,61,- (Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 75 Tahun 2017). Biaya yang perlu dikeluarkan untuk memberi upah tenaga kerja dalam satu bulan adalah sebagai berikut:

Upah Tenaga kerja = UMK x jumlah tenaga kerja

Upah Tenaga kerja = UMK x jumlah tenaga kerja

Upah Tenaga kerja = Rp 3.583.400,-/orang/bulan- x 416 orang/bulan

Upah Tenaga kerja = Rp 1.490.694.400,-

- Kebutuhan Bahan Bakar

Banyaknya bahan bakar yang digunakan oleh 1 unit alat pirolisis selama 6 jam operasi dalam satu hari adalah 4 kg. Dalam satu bulan direncanakan bahwa operasi pirolisis dilakukan selama 26 hari. Kebutuhan LPG untuk operasional dalam satu hari ditentukan berdasarkan perhitungan berikut :

Bahan bakar = bahan bakar per unit per hari x jumlah alat pirolisis x hari kerja per bulan

Bahan bakar = 4 kg x 416 unit x 26 hari/bulan

Bahan bakar = 162.240 kg/bulan

Harga gas LPG per tabung adalah Rp 18.000,- dengan berat gas per tabung adalah 3 kg, maka harga gas LPG per kg dihitung sebagai Rp 6.000,- Dengan demikian biaya yang dikeluarkan untuk kebutuhan bahan bakar dalam satu bulan adalah sebagai berikut :

Biaya bahan bakar = kebutuhan bahan bakar per bulan x harga bahan bakar per kg

Biaya bahan bakar = 162.240kg x Rp 6.000,-

Biaya bahan bakar = Rp 259.584.000,-

- Kebutuhan sarung tangan

Biaya sarung tangan = jumlah pekerja x harga sarung tangan

Biaya sarung tangan = 416 orang x Rp 5.000,-/orang

Biaya sarung tangan = Rp 2.080.000,-

- Kebutuhan air pencucian plastik

Direncanakan dalam proses pengolahan plastik PP, air yang diperlukan untuk mencuci 1 kg plastik adalah sebanyak 12 L. Jumlah ini didasarkan pada hasil penelitian. sebagai *pre-treatment* plastik PP dari hasil pemilahan

sebelum dipirolisis. Jumlah air yang diperlukan untuk mengolah sampah plastik PP dihitung sebagai berikut :

Kebutuhan air = 12 L/kg plastik x jumlah timbulan

Kebutuhan air = 12 L/kg x 8.320 kg/hari

Kebutuhan air = 99.840 L/hari = 99,84 m³/hari

Biaya air pencucian = kebutuhan air x harga air

Biaya air pencucian = 99,84 m³/hari x 26 hari/bulan x Rp 2.900,-/ m³

Biaya air pencucian = Rp 7.528.000,-/bulan

Tingginya biaya pencucian air dapat diminimalisir jika hirarki pengelolaan sampah dapat diterapkan. Pemilahan sampah di sumber dalam hal ini dapat memegang peranan penting, sehingga plastik tidak akan bercampur dengan sampah makanan dan sampah lainnya sehingga tidak akan berada pada kondisi sangat kotor.

- Kebutuhan air pendingin kondensor

Air diperlukan dalam proses pirolisis untuk membantu proses kondensasi dan mengubah gas pirolisis menjadi cairan minyak. Dalam satu hari proses pirolisis, jumlah air yang diperlukan adalah sebanyak 20 L atau setara dengan 0,02 m³. Harga air yang dijual oleh PDAM Kota Surabaya per m³ adalah Rp 2.900,- Dengan demikian biaya yang harus dikeluarkan untuk air pendingin kondensor dalam satu bulan adalah sebagai berikut :

Biaya air = kebutuhan air per bulan x harga air

Biaya air = 216,32 m³/bulan x Rp 2.900,-/ m³

Biaya air = Rp 627,328,-/bulan

c. Pendapatan Hasil Penjualan Produk

Produk yang dijual adalah minyak hasil pirolisis dan juga briket dari tar yang merupakan produk padat pirolisis. Minyak hasil pirolisis mengandung 0,43 fraksi gasoline dan 0,54 fraksi diesel. Dalam satu kg pirolisis plastik, dihasilkan 0,064 L minyak dan 832 g tar. Dalam satu bulan distribusi produk dan pendapatan yang dihasilkan dari proses pirolisis adalah sebagai berikut :

- Gasoline = produksi minyak per kg plastik x timbulan sampah per hari x hari kerja per bulan x persentase fraksi

$$\text{Gasoline} = 0,064 \text{ L/kg} \times 8.320 \text{ kg/hari} \times 26 \text{ hari/bulan} \times 0,43$$

$$\text{Gasoline} = 1.190,62 \text{ L/bulan}$$
- Pendapatan gasoline = jumlah produk x harga gasoline

$$\text{Pendapatan gasoline} = 1.190,62 \text{ L} \times \text{Rp } 6.550,-$$

$$\text{Pendapatan gasoline} = \text{Rp } 7.798.595,-$$
- Diesel = produksi minyak per kg plastik x timbulan sampah per hari x hari kerja per bulan x persentase fraksi

$$\text{Diesel} = 0,064 \text{ L/kg} \times 8.320 \text{ kg/hari} \times 26 \text{ hari/bulan} \times 0,54$$

$$\text{Diesel} = 1.496,20 \text{ L/bulan}$$
- Pendapatan diesel = jumlah produk x harga gasoline

$$\text{Pendapatan diesel} = 1.496,20 \text{ L} \times \text{Rp } 5.100,-$$

$$\text{Pendapatan diesel} = \text{Rp } 7.625.539,-$$
- Briket (Tar) = produksi tar per kg plastik x timbulan sampah per hari x hari kerja per bulan

$$\text{Briket (Tar)} = 0,83 \text{ kg/kg plastik} \times 8.320 \text{ kg/hari} \times 26 \text{ hari/bulan}$$

$$\text{Briket (Tar)} = 179.987 \text{ kg/bulan}$$
- Pendapatan briket = jumlah produk x harga briket

$$\text{Pendapatan briket} = 179.987 \text{ kg} \times \text{Rp } 5.000,-$$

$$\text{Pendapatan briket} = \text{Rp } 899.891.200,-$$

Tabel 4.21 Biaya Investasi, Biaya Operasional, dan Pendapatan Pirolisis

No.	Kebutuhan	Jumlah	Satuan	Harga (Rp)	Biaya Total (Rp)
Biaya Investasi					
1	Pengadaan Alat Pirolisis	416	Unit	40.000.000	16.640.000.000
2	Tabung LPG 3 kg	416	Unit	130.000	54.080.000
3	Masker	416	Unit	239.000	99.424.000
4	Pengeruk Residu	416	Unit	7.500	3.120.000
Biaya Operasional					
1	Gas LPG	43.264	Kg/bulan	6.000	259.584.000
2	Air Pencucian Plastik	2.595,84	m ³ /bulan	2.900	7.528.000

No.	Kebutuhan	Jumlah	Satuan	Harga (Rp)	Biaya Total (Rp)
3	Air Kondensor	216,32	m ³ /bulan	2.900	627.328
4	Sarung Tangan	416	Unit/bulan	5.000	2.080.000
5	Upah Teknisi	416	Orang/bulan	3.583.400	1.490.694.400
Pendapatan					
1	Kondensat Gasoline	1.190,62	L/bulan	5.100	7.798.595
2	Kondensat Diesel	1.496,2	L/bulan	6.550	7.625.539
3	Briket	179.987	kg/bulan	5.000	899.891.200

Tabel 4.22 Arus Kas Pirolisis

No.	Jenis Biaya	Bulan 1 (Rp)	Bulan 2 s/d Bulan 12 (Rp)
1	Biaya Investasi	16.796.624.000	-
2	Biaya Operasional	1.760.513.664	1.760.513.664
3	Pendapatan	915.364.181	915.364.181
4	Arus Kas	-17.641.773.483	-845.149.483

Nilai arus kas pada bulan pertama hingga bulan ke-12 selama satu tahun digunakan untuk menghitung nilai NPV dengan mempertimbangkan nilai rata-rata inflasi bulanan pada tahun 2018 yaitu sebesar 3,6% (Bank Indonesia, 2018). Dari hasil perhitungan didapatkan nilai NPV dari proyek pirolisis ini adalah minus (–) Rp 24.332.064.012,- yang artinya bahwa proyek ini tidak layak secara finansial untuk dijalankan karena nilai NPV < 0. Pirolisis ini dianggap tidak layak karena estimasi penjualan produk dalam satu bulan sangatlah kecil. Kapasitas produksi reaktor yang hanya mencapai 1 kg menyebabkan tingginya biaya untuk instalasi alat pada awal berjalannya proyek. Hasil penjualan produk baik produk cair maupun produk padat tidak mampu menutupi biaya operasional.

4.7.2 Proyek Pirolisis Blitar

Analisis kelayakan finansial dilakukan pada pengolahan sampah plastik menggunakan metode pirolisis yang dilakukan oleh Bapak Muryani sebagai pengelola sampah di Kecamatan Wlingi, Kabupaten Blitar. Alat yang diciptakan oleh Bapak Muryani memiliki desain yang berbeda. Kapasitas alat yaitu 10 kg dan berbahan *stainless steel* pada semua bagian alat. Komponen biaya yang diperlukan dalam menghitung arus kas dijabarkan sebagai berikut :

a. Biaya Investasi

Kebutuhan Alat Pirolisis

Jumlah alat pirolisis yang dibutuhkan untuk mengolah sampah plastik Kota Surabaya dihitung berdasarkan timbulan sampah Plastik PP Kota Surabaya sebanyak 8.320 kg/hari beserta kapasitas produksi mesin. Kapasitas alat pirolisis adalah 10 kg. Dalam satu hari direncanakan proses pirolisis berjalan dua kali dengan lama proses masing-masing adalah tiga jam. Demikian dalam satu hari satu unit alat pirolisis dapat mengolah 20 kg sampah plastik PP. Jumlah alat pirolisis yang dibutuhkan untuk mengolah sampah plastik PP Kota Surabaya dihitung sebagai berikut :

$$\text{Jumlah alat pirolisis} = \frac{\text{Jumlah timbulan sampah per hari}}{\text{kapasitas produksi per hari}}$$

$$\text{Jumlah alat pirolisis} = \frac{8.320 \text{ kg/hari}}{20 \text{ kg/hari}} = 416 \text{ unit}$$

Harga alat pirolisis per unit adalah Rp 30.000.000,- Biaya yang diperlukan untuk pengadaan alat pirolisis adalah sebagai berikut :

Biaya investasi = jumlah alat x harga alat

$$\text{Biaya investasi} = 416 \text{ unit} \times \text{Rp } 30.000.000,- / \text{unit}$$

$$\text{Biaya investasi} = \text{Rp } 12.480.000.000,-$$

- Kebutuhan pengeruk residu

Dalam setiap proses pirolisis, akan tersisa tar di dalam reaktor. Tar akan mengeras dan menempel di dinding reaktor, sehingga diperlukan alat pengeruk residu agar reaktor dapat digunakan kembali dalam keadaan bersih. Pengeruk residu yang digunakan adalah cetok yang terbuat dari besi. Biaya pengeruk residu yang dikeluarkan dalam satu bulan dihitung sebagai berikut :

Biaya pengeruk residu = jumlah alat pirolisis x harga pengeruk

$$\text{Biaya pengeruk residu} = 416 \times \text{Rp } 7.500,-$$

$$\text{Biaya pengeruk residu} = \text{Rp } 3.120.000,-$$

- Pengadaan tabung LPG

Bahan bakar yang digunakan dalam proses pirolisis adalah Gas LPG dengan tabung 3kg. Biaya pengadaan tabung LPG dihitung sebagai berikut:

Biaya pengadaan tabung gas = jumlah unit alat pirolisis x harga tabung

Biaya pengadaan tabung gas = 416 unit x Rp 130.000,-

Biaya pengadaan tabung gas = Rp 54.080.000,-

- Pengadaan Masker

Dalam melakukan proses pirolisis, sangat penting untuk memperhatikan keselamatan pekerja agar selalu menggunakan alat pelindung diri (APD). Pirolisis menghasilkan gas dengan bau menyengat dan cukup berbahaya bagi kesehatan. Oleh karena itu, setiap pekerja yang mengoperasikan alat pirolisis harus selalu menggunakan masker. Masker yang digunakan adalah *3M Half Facepiece Reusable*. Biaya yang perlu dikeluarkan untuk pengadaan masker adalah sebagai berikut :

Biaya masker = jumlah pekerja x harga masker

Biaya masker = 84 orang x Rp 239.000,-

Biaya masker = Rp 20.075.000,-

b. Biaya Operasional

- Kebutuhan Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang diperlukan untuk proses pencacahan plastik direncanakan bahwa 10 alat pirolisis akan dioperasikan oleh 2 tenaga kerja. Dengan demikian jumlah tenaga kerja yang diperlukan adalah sebagai berikut:

Tenaga kerja = (jumlah unit alat/10) x kebutuhan tenaga kerja

Tenaga kerja = (416 unit / 10) x 2 orang

Tenaga kerja = 84 orang

Seluruh tenaga kerja akan diberi upah setiap bulan dengan nominal sesuai Upah Minimum Kota (UMK) Surabaya yaitu Rp 3.583.312,61,- (Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 75 Tahun 2017). Biaya yang perlu dikeluarkan untuk memberi upah tenaga kerja dalam satu bulan adalah sebagai berikut:

Upah Tenaga kerja = UMK x jumlah tenaga kerja

Upah Tenaga kerja = UMK x jumlah tenaga kerja

Upah Tenaga kerja = Rp 3.583.400,-/orang/bulan- x 84 orang/bulan

Upah Tenaga kerja = Rp 301.005.600,-

- Kebutuhan Bahan Bakar

Banyaknya bahan bakar yang digunakan oleh 1 unit alat pirolisis selama 6 jam operasi dalam satu hari adalah 4 kg. Dalam satu bulan direncanakan bahwa operasi pirolisis dilakukan selama 26 hari. Kebutuhan LPG untuk operasional dalam satu hari ditentukan berdasarkan perhitungan berikut :

Bahan bakar = bahan bakar per unit per hari x jumlah alat pirolisis x hari kerja per bulan

Bahan bakar = 4 kg x 416 unit x 26 hari/bulan

Bahan bakar = 43.264 kg/bulan

Harga gas LPG per tabung adalah Rp 18.000,- dengan berat gas per tabung adalah 3 kg, maka harga gas LPG per kg dihitung sebagai Rp 6.000,- Dengan demikian biaya yang dikeluarkan untuk kebutuhan bahan bakar dalam satu bulan adalah sebagai berikut :

Biaya bahan bakar = kebutuhan bahan bakar per bulan x harga bahan bakar per kg

Biaya bahan bakar = 43.264 kg x Rp 6.000,-

Biaya bahan bakar = Rp 259.584.000,-

- Kebutuhan sarung tangan

Biaya sarung tangan = jumlah pekerja x harga sarung tangan

Biaya sarung tangan = 84 orang x Rp 5.000,-/orang

Biaya sarung tangan = Rp 420.000,-

- Kebutuhan *post-treatment*

Dalam proses pirolisis yang dilakukan oleh pengelola sampah di Kabupaten Blitar, tidak ada pencucian plastik, namun melakukan *post-treatment* dengan menambahkan adsorben. Adsorben yang digunakan adalah sekam padi dan batu apung. Proses aktivasi dilakukan dengan cara penghancuran

dan pemanasan kedua bahan tersebut dengan campuran 5 kg sekam padi dan 1 kg batu apung. Proses pengendapan padatan halus yang terdapat pada minyak hasil pirolisis memerlukan 1 ons adsorben untuk 10 L minyak. Dengan demikian dapat diketahui bahwa 6 kg campuran sekam padi dan batu apung dapat mengolah minyak sebanyak 600 L.

Jumlah kondensat yang dihasilkan dalam satu hari mencapai 832 L. Dengan demikian jumlah adsorben yang diperlukan adalah sebanyak 83,2 kg adsorben. Biaya adsorben yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

Kebutuhan sekam padi = Rasio sekam padi x kebutuhan adsorben

Kebutuhan sekam padi = $\frac{5}{6} \times 83,2 \text{ kg/hari}$

Kebutuhan sekam padi = 69,33 = 70 kg/hari

Biaya sekam padi = 70 kg/hari x 26 hari/bulan x Rp 20.000,-/kg

Biaya sekam padi = Rp 36.400.000,-/bulan

Kebutuhan batu apung = Rasio sekam padi x kebutuhan adsorben

Kebutuhan batu apung = $\frac{1}{6} \times 83,2 \text{ kg/hari}$

Kebutuhan batu apung = 13,86 = 14 kg/hari

Biaya batu apung = 14 kg/hari x 26 hari/bulan x Rp 16.000,-/kg

Biaya batu apung = Rp 5.824.000,-/bulan

Dengan demikian dapat diketahuin bahwa dalam satu bulan biaya yang diperlukan untuk pengadaan adsorben adalah sebesar Rp 42.224.000,-

c. Pendapatan Hasil Penjualan Produk

Produk yang dijual adalah minyak kuning dan minyak merah. Minyak kuning dijual sebagai bahan bakar kendaraan yaitu solar dan bensin, sedangkan minyak merah dijual sebagai minyak tanah. Dalam 10 kg sampah plastik dihasilkan, dihasilkan 6 L diesel, 2,5 L gasoline, dan 1,5 L minyak tanah. Dengan demikian dapat dihitung jumlah bahan bakar serta pendapatan yang dihasilkan dalam satu bulan dari timbulan sampah per hari di Kota Surabaya sebagai berikut :

- Gasoline = timbulan sampah per hari / 10 kg x 2,5 L x jumlah hari per bulan

Gasoline = $8.320 \frac{\text{kg}}{\text{hari}} / 10 \text{ kg} \times 2,5 \text{ L} \times 26 \text{ hari/bulan}$

Gasoline = 54.080 L/bulan

- Pendapatan gasoline = jumlah produk x harga gasoline

Pendapatan gasoline = 54.080 L x Rp 7.000,-

Pendapatan gasoline = Rp 378.560.000,-

- Diesel = timbulan sampah per hari / 10 kg x 6 L x jumlah hari per bulan

Diesel = $8.320 \frac{kg}{hari} / 10 \text{ kg} \times 6 \text{ L} \times 26 \text{ hari/bulan}$

Diesel = 129.792 L/bulan

- Pendapatan diesel = jumlah produk x harga gasoline

Pendapatan diesel = 129.792 L x Rp 7.000,-

Pendapatan diesel = Rp 778.752.000,-

- Minyak tanah = timbulan sampah per hari / 10 kg x 6 L x jumlah hari per bulan

Minyak tanah = $8.320 \frac{kg}{hari} / 10 \text{ kg} \times 1,5 \text{ L} \times 26 \text{ hari/bulan}$

Minyak tanah = 32.448 L/bulan

- Pendapatan minyak tanah = jumlah produk x harga gasoline

Pendapatan minyak tanah = 32.448 L x Rp 5.000,-

Pendapatan minyak tanah = Rp 162.240.000,-

Tabel 4.23 Biaya Investasi, Biaya Operasional, dan Pendapatan Pirolisis (Blitar)

No.	Kebutuhan	Jumlah	Satuan	Harga (Rp)	Biaya Total (Rp)
Biaya Investasi					
1	Pengadaan Alat Pirolisis	416	unit	30.000.000	12.480.000
2	Tabung LPG 3 kg	416	unit	130.000	54.080.000
3	Masker	84	unit	239.000	20.076.000
4	Pengeruk Residu	416	unit	7.500	3.120.000
Biaya Operasional					
1	Gas LPG	162.240	kg/bulan	6.000	259.584.000
2	Adsorben	2.163,2	kg/bulan	19.600	42.224.000
3	Sarung Tangan	84	unit/bulan	5.000	420.000
4	Upah Teknisi	84	orang/bulan	3.583.400	301.005.600
Pendapatan					
1	Kondesat Gasoline	54.080	L/bulan	7.000	378.560.000
2	Kondesat Diesel	129.792	L/bulan	6.000	778.752.000

No.	Kebutuhan	Jumlah	Satuan	Harga (Rp)	Biaya Total (Rp)
3	Kondensat Minyak Tanah	32.448	L/bulan	5.000	162.240.000

Tabel 4.24 Arus Kas Pirolisis

No	Jenis Biaya	Bulan 1 (Rp)	Bulan 2 s/d Bulan 12 (Rp)
1	Biaya Investasi	12.557.276.000	
2	Biaya Operasional	603.233.600	603.233.600
3	Pendapatan	1.319.552.000	1.319.552.000
4	Arus Kas	-11.840.957.600	742.105.862

Nilai arus kas pada bulan pertama hingga bulan ke-12 selama satu tahun digunakan untuk menghitung nilai NPV dengan mempertimbangkan nilai rata-rata inflasi bulanan pada tahun 2018 yaitu sebesar 3,6%. Dari hasil perhitungan didapatkan nilai NPV dari proyek pirolisis ini adalah minus (-) Rp 9.496.062.634 yang artinya bahwa proyek ini tidak layak secara finansial untuk dijalankan karena nilai NPV < 0

Proyek pirolisis berdasarkan analisis diatas, menjadi sangat tidak mungkin untuk diterapkan. Hasil analisa dari teknologi pirolisis pada sub bab 4.7.1 dan 4.7.2 menunjukkan bahwa selain biaya investasi awal yang sangat tinggi, biaya operasional dari pirolisis juga tinggi. Pengurangan biaya operasional dapat dilakukan dengan cara memperbesar kapasitas alat untuk skala kota yang mampu memproduksi 8,32 ton sampah plastik per hari. Walaupun biaya investasi akan tetap tinggi, namun biaya operasional seperti kebutuhan pekerja dan APD bagi pekerja dapat dikurangi.

4.7.3 Contoh Aplikasi Pirolisis Skala Kota

Analisis keuangan serupa juga dilakukan pada proyek pirolisis skala kota oleh B.L.D.E.A's V.P. Dr. P.G. Halakatti College of Engineering and Technology, Vijayapur. Kapasitas pengolahan plastik mencapai 6 ton/hari dengan produksi minyak mencapai 4.500 L/hari. Rincian biaya produksi ditunjukkan pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 Arus Kas Pirolisis

No	Jenis Biaya	Satuan	Biaya
1	Total capital cost	Rupiah	3.897.000.000
2	Capital cost	Rupiah/hari	10.676.914
Pengeluaran			
3	Bahan Baku	Rupiah/hari	12.990.000
4	Perawatan	Rupiah/hari	1.299.000
5	Tenaga kerja	Rupiah/hari	1.299.000
6	Utilitas	Rupiah/hari	433.000
8	Pajak	Rupiah/hari	194.850
10	Biaya Produksi Minyak per liter	Rupiah/hari	7.183,47
11	Total pengeluaran	Rupiah/hari	16.648.850
12	Keuntungan	Rupiah/hari	4.994.655

Keterangan : Konversi 1 baht = 433 rupiah.

Tabel 4.25 menunjukkan bahwa teknologi pirolisis yang diterapkan untuk skala kota hanya memberikan keuntungan finansial sebesar 30% dari total biaya yang harus dikeluarkan setiap harinya. Beberapa penelitian telah menyebutkan bahwa teknologi pirolisis memiliki keterbatasan dalam hal pengembangan untuk pengolahan sampah skala kota, dimana biaya instalasi alat akan sangat tinggi. Desain reaktor dan kapasitas produksi menjadi kunci utama dalam penerapan teknologi pirolisis.

4.7.4 Pencacahan Plastik

Pencacahan plastik saat ini mulai menjadi sebuah peluang yang banyak diminati pelaku usaha. Biaya produksi pencacahan plastik dianggap relatif rendah karena menggunakan bahan baku dengan harga yang sangat rendah atau bahkan gratis karena memanfaatkan sampah yang tidak memiliki nilai ekonomis. Peningkatan jumlah sampah plastik dan juga keberadaan sampah plastik yang tidak akan ada habisnya membuat usaha ini dinilai cukup menjanjikan. Sampah plastik yang telah dicacah dalam keadaan bersih dijual kepada industri besar untuk dijadikan bijih plastik sebagai bahan baku untuk membuat plastik dalam bentuk lain.

Dalam analisis ini pencacahan plastik akan dihitung untuk dibandingkan dengan pirolisis sehingga dapat diketahui pengolahan manakah yang memberikan keuntungan lebih banyak. Proyek pencacahan plastik direncanakan akan menggunakan mesin pencacah berkapasitas 300 kg/jam dengan spesifikasi berikut :

- Model/Type : CD 300 PP
- Merk : Changdong indonesia
- Panjang : 1800 mm
- Lebar : 850 mm
- Tinggi : 1500 mm
- Kapasitas : 300 kg/jam
- Penggerak : E.Motor 15 HP (56.65 Kva)
- Tebal *Plat Body* :16 mm
- *Material Mild Steel*
- Jumlah Pisau : 10 Pcs
- Panjang Pisau : 25 cm
- Tebal Pisau : 25 mm
- Konstruksi : Unp 80



Sumber : www.indotrading.com

Gambar 4.12 Mesin Pencacah Plastik

1. Pencacahan Plastik PP

a. Biaya Investasi

Kebutuhan Mesin Pencacah Plastik

Jumlah mesin pencacah yang dibutuhkan untuk mengolah sampah plastik Kota Surabaya dihitung berdasarkan timbulan sampah Plastik PP Kota Surabaya sebanyak 8.320 kg/hari beserta kapasitas produksi mesin. Jam kerja mesin dalam satu hari direncanakan selama tiga jam dengan jumlah sampah yang diolah adalah 900 kg. Estimasi didasarkan pada jam kerja harian selama 7 jam, dari pukul 08.00 sampai dengan 12.00 dilanjutkan pukul 13.00 sampai dengan 16.00. Dalam satu hari, satu jam kerja pertama digunakan untuk persiapan alat dan bahan, 3 jam selanjutnya adalah untuk pencacahan plastik, dan 3 jam sisanya dialokasikan untuk pengepakan plastik hasil pencacahan serta pembersihan alat. Dalam satu bulan direncanakan jumlah hari kerja adalah 26 hari, berdasarkan jumlah 30 hari dikurangi 4 hari libur (Minggu). Berdasarkan perencanaan tersebut, maka jumlah mesin pencacah yang diperlukan adalah sebagai berikut :

$$\text{Jumlah Mesin} = \frac{\text{Jumlah timbulan sampah per hari}}{\text{kapasitas produksi per hari}}$$

$$\text{Jumlah Mesin} = \frac{8.320 \text{ kg/hari}}{900 \text{ kg/hari}} = 9,24 = 10 \text{ unit.}$$

b. Biaya Operasional

- Kebutuhan Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang diperlukan untuk proses pencacahan plastik direncanakan bahwa satu mesin pencacah dengan kapasitas plastik 900kg/hari dioperasikan oleh 8 tenaga kerja dengan distribusi sebagai berikut :

- Teknisi mesin : 2 orang
- Bagian persiapan bahan : 2 orang
- Bagian pengemasan produk : 4 orang

Jumlah tenaga kerja untuk mengoperasikan 10 mesin unit adalah sebagai berikut :

Tenaga kerja = jumlah tenaga kerja per unit mesin x jumlah unit mesin

Tenaga kerja = 8 orang/unit mesin x 10 unit mesin

Tenaga kerja = 80 orang

Seluruh tenaga kerja akan diberi upah setiap bulan dengan nominal sesuai Upah Minimum Kota (UMK) Surabaya yaitu Rp 3.583.312,61,- (Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 75 Tahun 2017). Biaya yang perlu dikeluarkan untuk memberi upah tenaga kerja dalam satu bulan adalah sebagai berikut:

Upah Tenaga kerja = UMK x jumlah tenaga kerja

Upah Tenaga kerja = UMK x jumlah tenaga kerja

Upah Tenaga kerja = Rp 3.583.400,/orang/bulan- x 80 orang/bulan

Upah Tenaga kerja = Rp 286.672.000,-

- **Kebutuhan Bahan Bakar**

Banyaknya bahan bakar yang digunakan oleh 1 unit mesin pencacah untuk operasional dalam satu hari ditentukan berdasarkan perhitungan berikut :

Bahan bakar = 0,21 x daya penggerak (Kva) x waktu operasi (jam)

Bahan bakar = 0,21 x 56,65 Kva x 3 jam

Bahan bakar = 35,7 L/mesin/hari

Berdasarkan perhitungan tersebut dapat ditentukan total jumlah bahan bakar yang diperlukan oleh 10 unit mesin pencacah dalam mengolah sampah Kota Surabaya dalam satu bulan adalah sebagai berikut :

Bahan bakar = 35,7 L/mesin/hari x 26 hari x 10 unit mesin

Bahan bakar = 9.282 L/bulan

Dengan demikian biaya yang dikeluarkan untuk kebutuhan bahan bakar dalam satu bulan adalah sebagai berikut :

Biaya bahan bakar = kebutuhan bakar bakar per bulan x harga bahan bakar per L

Biaya bahan bakar = 9.282 L/bulan x Rp 5.150,-

Biaya bahan bakar = Rp 47.802.300,-

- *Kebutuhan Ear Plug*

Ear plug adalah alat pelindung telinga bagi pekerja yang berfungsi untuk mengurangi tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh mesin pencacah plastik. Bahan *ear plug* terbuat dari karet yang dapat mengurangi bising hingga 30 dB. *Ear plug* mudah dibawa karena ukurannya yang kecil dan tidak membatasi gerak kepala. Namun elastisitas *ear plug* yang tinggi berdampak pada terbatasnya umur pakai. Di sisi lain, *ear plug* yang terlalu lama dipakai akan rentan terhadap bakteri dan berbahaya bagi kesehatan telinga, sehingga umur pakai *ear plug* adalah rendah. Direncanakan setiap pekerja akan diberikan satu *ear plug* setiap satu minggu atau sama dengan 4 *ear plug* dalam satu bulan. Kebutuhan *ear plug* dalam satu bulan oleh seluruh pekerja adalah sebagai berikut :

Ear plug = jumlah pekerja x jumlah *ear plug* per bulan

Ear plug = 80 orang x 4 *ear plug*/orang/bulan

Ear plug = 320 *ear plug*/bulan

Harga *ear plug* di pasaran adalah Rp 9.900,- Dengan demikian biaya yang diperlukan untuk pengadaan *ear plug* setiap bulan adalah sebagai berikut :

Biaya *ear plug* = jumlah *ear plug* x harga *ear plug*

Biaya *ear plug* = 320 *ear plug* x Rp 9.900,-/*ear plug*

Biaya *ear plug* = Rp 3.168.000,-



Gambar 4.13 Ear Plug

- *Kebutuhan Air Pencucian*

Direncanakan dalam proses pencacahan plastik PP, air yang diperlukan untuk mencuci 1 kg plastik adalah sebanyak 12 L. Proses pencucian dilakukan satu kali, setelah plastik melewati mesin pencacah dan berbentuk

kecil (10 mm x 10 mm). Jumlah air yang diperlukan untuk mengolah sampah plastik PP dihitung sebagai berikut :

Kebutuhan air = 12 L/kg plastik x jumlah timbulan

Kebutuhan air = 12 L/kg x 8.320 kg/hari

Kebutuhan air = 99.840 L/hari = 99,84 m³/hari

Biaya air pencucian = kebutuhan air x harga air

Biaya air pencucian = 99,84 m³/hari x 26 hari/bulan x Rp 2.900,-/ m³

Biaya air pencucian = Rp 7.528.000,-/bulan

- Kebutuhan sarung tangan

Biaya sarung tangan = jumlah pekerja x harga sarung tangan

Biaya sarung tangan = 80 orang x Rp 5.000,-/orang

Biaya sarung tangan = Rp 400.000,-

- Kebutuhan kemasan

Plastik hasil pencacahan akan menggunakan karung goni dengan kapasitas 50 kg. Harga karung goni per biji adalah Rp 8.500,- Biaya yang diperlukan untuk pengadaan kemasan plastik cacahan adalah sebagai berikut :

Biaya kemasan =

$$\frac{\text{Jumlah timbulan sampah per hari} \times \text{hari kerja per bulan}}{\text{kapasitas kemasan}} \times \text{harga kemasan}$$

$$\text{Biaya kemasan} = \frac{8.320 \frac{\text{kg}}{\text{hari}} \times 26 \text{ hari}}{50 \text{ kg}} \times \text{Rp } 8.500$$

Biaya kemasan = Rp 36.779.500,-

- c. Pendapatan Penjualan Produk

Produk yang dijual adalah plastik tercacah. Harga jual rata-rata plastik PP yang telah dicacah adalah Rp 12.000,- (Bank Sampah Malang, 2018). Target pemasaran plastik PP tercacah adalah industri produsen plastik, yang menggunakan plastik PP sebagai bahan baku pembuatan jenis plastik yang sama. Perhitungan hasil pencacahan plastik adalah jumlah timbulan sampah harian dikurangi 10%, sebagai berat yang hilang dari proses produksi. Maka berat bersih plastik adalah sebesar 90% dari timbulan sampah.

Berat plastik hasil produksi = 8.320 kg – (10% x 8.320)

Berat plastik hasil produksi = 7.488 kg/hari

Berdasarkan harga jual rata-rata dan jumlah sampah yang dapat diproduksi dalam satu bulan, maka pendapatan yang diperoleh setiap bulan dari usaha pencacahan plastik dapat dihitung sebagai berikut :

Pendapatan = hasil pencacahan per hari x jumlah hari kerja x harga jual

Pendapatan = 7.488 kg/hari x 26 hari x Rp 12.000,-/kg

Pendapatan = Rp 2.336.256.000,-

Tabel 4.26 Biaya Investasi, Biaya Operasional, dan Pendapatan Usaha Pencacahan Plastik PP

No	Kebutuhan	Jumlah	Satuan	Harga (Rp)	Biaya Total (Rp)
Biaya Investasi					
1	Pengadaan Mesin Pencacah	10	unit	38.000.000	380.000.000
Biaya Produksi					
2	Bahan Bakar Solar	9.282	L/bulan	5.150	47.702.300
3	Sarung Tangan	80	unit/bulan	5.000	400.000
4	<i>Ear Plug</i>	320	unit/bulan	9.900	3.168.000
5	Air Pencucian Plastik	2.595,84	m ³ /bulan	2.900	7.528.000
6	<i>Packaging</i> Plastik Cacahan (Karung goni 50kg)	4.327	unit	8.500	36.779.500
7	Tenaga Kerja	80	orang	3.583.400	286.672.000
Pendapatan					
1	Penjualan plastik cacahan	194.668	kg	12.000	2.336.256.000

Tabel 4.27 Arus Kas Pencacahan Plastik PP

No	Jenis Biaya	Bulan 1 (Rp)	Bulan 2 s/d Bulan 12 (Rp)
1	Biaya Investasi	380.000.000	
2	Biaya Operasional	382.349.736	382.349.736
3	Pendapatan	2.336.256.000	2.336.256.000
4	Arus Kas	1.609.412.804	1.989.412.804

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai NPV dari proyek pencacahan plastik PP adalah Rp 18.744.917.674,- yang artinya bahwa proyek pencacahan plastik layak

secara finansial untuk dijalankan karena nilai NPV > 0. Jika dibandingkan dengan proyek pirolisis yang memiliki NPV < 0, metode pengolahan plastik dengan cara dicacah jelas memberikan keuntungan ekonomi jauh lebih banyak jika dibandingkan dengan pirolisis.

2. Pencacahan Plastik PET

a. Biaya Investasi

Kebutuhan Mesin Pencacah Plastik

Jumlah mesin pencacah yang dibutuhkan untuk mengolah sampah plastik Kota Surabaya dihitung berdasarkan timbulan sampah Plastik PET Kota Surabaya sebanyak 14.640 kg/hari beserta kapasitas produksi mesin. Jam kerja mesin dalam satu hari direncanakan selama tiga jam dengan jumlah sampah yang diolah adalah 900 kg. Estimasi didasarkan pada jam kerja harian selama 7 jam, dari pukul 08.00 sampai dengan 12.00 dilanjutkan pukul 13.00 sampai dengan 16.00. Dalam satu hari, satu jam kerja pertama digunakan untuk persiapan alat dan bahan, 3 jam selanjutnya adalah untuk pencacahan plastik, dan 3 jam sisanya dialokasikan untuk pengepakan plastik hasil pencacahan serta pembersihan alat. Dalam satu bulan direncanakan jumlah hari kerja adalah 26 hari, berdasarkan jumlah 30 hari dikurangi 4 hari libur (Minggu). Berdasarkan perencanaan tersebut, maka jumlah mesin pencacah yang diperlukan adalah sebagai berikut :

$$\text{Jumlah Mesin} = \frac{\text{Jumlah timbulan sampah per hari}}{\text{kapasitas produksi per hari}}$$

$$\text{Jumlah Mesin} = \frac{14.640 \text{ kg/hari}}{900 \text{ kg/hari}} = 16,26 = 17 \text{ unit.}$$

b. Biaya Operasional

- Kebutuhan Tenaga Kerja

Tenaga kerja yang diperlukan untuk proses pencacahan plastik direncanakan bahwa satu mesin pencacah dengan kapasitas plastik 900 kg/hari dioperasikan oleh 8 tenaga kerja dengan distribusi sebagai berikut :

- Teknisi mesin : 2 orang

- Bagian persiapan bahan : 2 orang
- Bagian pengemasan produk : 4 orang

Jumlah tenaga kerja untuk mengoperasikan 17 mesin unit adalah sebagai berikut :

Tenaga kerja = jumlah tenaga kerja per unit mesin x jumlah unit mesin

Tenaga kerja = 8 orang/unit mesin x 17 unit mesin

Tenaga kerja = 136 orang

Seluruh tenaga kerja akan diberi upah setiap bulan dengan nominal sesuai Upah Minimum Kota (UMK) Surabaya yaitu Rp 3.583.312,61,- (Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 75 Tahun 2017). Biaya yang perlu dikeluarkan untuk memberi upah tenaga kerja dalam satu bulan adalah sebagai berikut:

Upah Tenaga kerja = UMK x jumlah tenaga kerja

Upah Tenaga kerja = UMK x jumlah tenaga kerja

Upah Tenaga kerja = Rp 3.583.400, /orang/bulan- x 136 orang/bulan

Upah Tenaga kerja = Rp 487.342.400,-

- Kebutuhan Bahan Bakar

Banyaknya bahan bakar yang digunakan oleh 1 unit mesin pencacah untuk operasional dalam satu hari ditentukan berdasarkan perhitungan berikut :

Bahan bakar = 0,21 x daya penggerak (Kva) x waktu operasi (jam)

Bahan bakar = 0,21 x 56,65 Kva x 3 jam

Bahan bakar = 35,7 L /mesin/hari

Berdasarkan perhitungan tersebut dapat ditentukan total jumlah bahan bakar yang diperlukan oleh 10 unit mesin pencacah dalam mengolah sampah Kota Surabaya dalam satu bulan adalah sebagai berikut :

Bahan bakar = 35,7 L/mesin/hari x 26 hari x 17 unit mesin

Bahan bakar = 15.779 L /bulan

Dengan demikian biaya yang dikeluarkan untuk kebutuhan bahan bakar dalam satu bulan adalah sebagai berikut :

Biaya bahan bakar = kebutuhan bahan bakar per bulan x harga bahan bakar per L

Biaya bahan bakar = 15.779 L /bulan x Rp 5.150,-

Biaya bahan bakar = Rp 81.263.910,-

- Kebutuhan *Ear Plug*

Ear plug adalah alat pelindung telinga bagi pekerja yang berfungsi untuk mengurangi tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh mesin pencacah plastik. Bahan *ear plug* terbuat dari karet yang dapat mengurangi bising hingga 30 dB. *Ear plug* mudah dibawa karena ukurannya yang kecil dan tidak membatasi gerak kepala. Namun elastisitas *ear plug* yang tinggi berdampak pada terbatasnya umur pakai. Di sisi lain, *ear plug* yang terlalu lama dipakai akan rentan terhadap bakteri dan berbahaya bagi kesehatan telinga, sehingga umur pakai *ear plug* adalah rendah. Direncanakan setiap pekerja akan diberikan satu *ear plug* setiap satu minggu atau sama dengan 4 *ear plug* dalam satu bulan. Kebutuhan *ear plug* dalam satu bulan oleh seluruh pekerja adalah sebagai berikut :

Ear plug = jumlah pekerja x jumlah *ear plug* per bulan

Ear plug = 136 orang x 4 *ear plug*/orang/bulan

Ear plug = 544 *ear plug*/bulan

Harga *ear plug* di pasaran adalah Rp 9.900,- Dengan demikian biaya yang diperlukan untuk pengadaan *ear plug* setiap bulan adalah sebagai berikut :

Biaya *ear plug* = jumlah *ear plug* x harga *ear plug*

Biaya *ear plug* = 544 *ear plug* x Rp 9.900,-/*ear plug*

Biaya *ear plug* = Rp 5.385.600,-

- Kebutuhan sarung tangan

Biaya sarung tangan = jumlah pekerja x harga sarung tangan

Biaya sarung tangan = 136 orang x Rp 5.000,-/orang

Biaya sarung tangan = Rp 680.000,-

- Kebutuhan Air Pencucian

Direncanakan dalam proses pencacahan plastik PET, air yang diperlukan untuk mencuci 1 kg plastik adalah sebanyak 12 L. Jumlah air yang diperlukan untuk mengolah sampah plastik PET dihitung sebagai berikut :

Kebutuhan air = 12 L/kg plastik x jumlah timbulan

Kebutuhan air = 12 L/kg x 14.640 kg/hari

Kebutuhan air = 175.680 L/hari = 175,68 m³/hari

Biaya air pencucian = kebutuhan air x harga air

Biaya air pencucian = 175,68 m³/hari x 26 hari/bulan x Rp 2.900,-/ m³

Biaya air pencucian = Rp 13.246.272,-/bulan

- Kebutuhan kemasan

Plastik hasil pencacahan akan menggunakan karung goni dengan kapasitas 50 kg. Harga karung goni per biji adalah Rp 8.500,- Biaya yang diperlukan untuk pengadaan kemasan plastik cacahan adalah sebagai berikut :

Biaya kemasan =

$$\frac{\text{Jumlah timbulan sampah per hari} \times \text{hari kerja per bulan}}{\text{kapasitas kemasan}} \times \text{harga kemasan}$$

$$\text{Biaya kemasan} = \frac{14.640 \frac{\text{kg}}{\text{hari}} \times 26 \text{ hari}}{50 \text{ kg}} \times \text{Rp } 8.500$$

Biaya kemasan = Rp 64.708.800,-

c. Pendapatan Penjualan Produk

Produk yang dijual adalah plastik tercacah. Harga jual rata-rata plastik PET yang telah dicacah adalah Rp 8.000,- Harga ini didasarkan pada harga penjualan plastik industri pengolahan plastik di Desa Kajagan, Trowulan. Perhitungan hasil pencacahan plastik adalah jumlah timbulan sampah harian dikurang 10%, yang diasumsikan sebagai berat bersih plastik setelah melewati proses pencucian.

Berat plastik hasil produksi = 14.640 kg – (10% x 14.640)

Berat plastik hasil produksi = 13.176 kg/hari

Berdasarkan harga jual rata-rata dan jumlah sampah yang dapat diproduksi dalam satu bulan, maka pendapatan yang diperoleh setiap bulan dari usaha pencacahan plastik PET dapat dihitung sebagai berikut :

Pendapatan = timbulan sampah per hari x jumlah hari kerja x harga jual

Pendapatan = 13.176 kg/hari x 26 hari x Rp 8.000,-/kg

Pendapatan = Rp 2.740.608.000,-

Tabel 4.28 Biaya Investasi, Biaya Operasional, dan Pendapatan Usaha Pencacahan Plastik PET

No	Kebutuhan	Jumlah	Satuan	Harga (Rp)	Biaya Total(Rp)
Biaya Investasi					
1	Pengadaan Mesin Pencacah	17	Unit	38.000.000	646.000.000
Biaya Produksi					
1	Bahan Bakar Solar	15,779	L/bulan	5.150	81.263.910
2	Sarung Tangan	136	unit/bulan	5.000	680.000
3	Ear Plug	544	unit/bulan	9.900	5.385.600
4	Packaging Plastik Cacahan (Karung goni 50kg)	7.613	unit/bulan	8.500	64,710.500
5	Air Pencucian Plastik	4.567,68	m ³ /bulan	2.900	13.246.272
6	Tenaga Kerja	136	orang/bulan	3.583.400	487.342.400
Pendapatan					
1	Pendapatan	342.576	kg/bulan	8.000	2.740.608.000

Tabel 4.29 Arus Kas Pencacahan Plastik PET

No	Jenis Biaya	Bulan 1 (Rp)	Bulan 2 s/d Bulan 12 (Rp)
1	Biaya Investasi	646.000.000	
2	Biaya Operasional	652.626.982	652.626.982
3	Pendapatan	2.740.608.000	2.740.608.000
4	Arus Kas	1.441.981.018	2.087.981.018

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai NPV dari proyek pencacahan plastik ini adalah Rp 21.883.566.138,- yang artinya bahwa proyek pencacahan plastik PET layak secara finansial untuk dijalankan karena nilai NPV > 0.

4.8 Keunggulan dan Kelemahan Teknologi Pirolisis

Analisis kelayakan finansial dari teknologi pirolisis menunjukkan bahwa metode ini tidak memberikan keuntungan pada proses manajemen sampah. Beberapa penelitian yang telah mengkaji proses pirolisis mengungkapkan teknologi ini dari segi proses yang relatif cepat. Jika dilihat dari aspek lingkungan, teknologi ini mampu

mengurangi potensi kerusakan akibat keberadaan sampah yang tidak dikelola, serta mereduksi jumlah sampah yang harus dibuang ke tempat pemrosesan akhir (TPA) dengan cukup signifikan. Proses pirolisis perlu dikaji lebih lanjut apakah teknologi ini benar-benar memberikan solusi terhadap masalah sampah. Produk pirolisis minyak, walaupun dari hasil uji senyawa menunjukkan adanya fraksi hidrokarbon gasoline dan diesel, perlu dikaji lebih lanjut mengenai pemanfaatannya, apakah mampu menjadi pengganti bahan bakar kendaraan dan menjamin bahwa mesin kendaraan tidak akan rusak. Disisi lain, produk minyak pirolisis perlu diproses lebih lanjut melalui proses fraksinasi untuk memisahkan fraksi hidrokarbon *gasoline*, *diesel*, dan *light waxes* sebelum dimanfaatkan secara spesifik berdasarkan fungsinya. Produk gas dari pirolisis pada praktik pemanfaatannya sebagai sumber energi akan memberikan tantangan tersendiri pada proses instalasi pipa gas dan distribusi (harus dijamin bahwa tidak ada kebocoran gas, dan sebagainya). Kompleksitas teknologi pirolisis memerlukan teknisi yang ahli pada bidangnya pada tahap operasional, serta memerlukan perhatian khusus pada aspek kesehatan dan keselamatan kerja.

Proses pirolisis harus selektif terhadap jenis sampah plastik yang akan diproses. Tidak semua jenis plastik menghasilkan produk minyak setelah diproses secara pirolisis. Beberapa jenis plastik seperti PVC dan PS justru menimbulkan bahaya ketika diproses dengan menggunakan energi panas, terkait dengan struktur polimer yang mengandung senyawa beracun. Proses pirolisis sebaiknya diterapkan pada jenis plastik *non-reusable*, seperti contohnya plastik residu sisa pemilahan dari TPS 3R. Namun pada praktiknya proses ini akan membutuhkan *extra treatment* dan *additional cost* terkait dengan pencucian plastik, dan instalasi pengolahan air bekas pencucian.

Berdasarkan hirarki pengelolaan sampah, proses pirolisis sebagai salah satu bentuk *energy recovery* seharusnya tidak menjadi opsi utama dalam pengelolaan sampah, terkait dengan besarnya biaya pengolahan yang diperlukan. Prinsip *reuse* plastik akan menjadi opsi pengelolaan sampah yang membutuhkan biaya paling rendah. Namun hal ini dibatasi pada sifat beberapa jenis plastik seperti PET, HDPE yang menyarankan penggunaan plastik satu kali saja. Proses pencacahan plastik sebagai langkah *recycle* sampah menunjukkan bahwa metode ini memberikan

keuntungan ekonomi yang jauh lebih tinggi. Proses produksi pencacahan plastik relatif cepat dan mudah. Keunggulan dari proses pencacahan plastik adalah pada kemudahan penjualan produk, dimana usaha ini telah mempunyai pasar tersendiri, yaitu industri yang menggunakan biji plastik sebagai bahan baku produksi.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

1. Jenis plastik PP merupakan jenis plastik yang paling baik untuk diproses secara pirolisis dengan hasil kondensat yang memiliki karakter bahan bakar. Plastik PET dan *multilayer* tidak dapat menghasilkan kondensat cair dan cenderung mengerak di dalam kondensor sehingga kedua jenis plastik ini tidak memiliki potensi untuk diolah secara pirolisis.
2. Penambahan katalis pada proses pirolisis meningkatkan produksi gas dan menurunkan produksi kondensat minyak. Penambahan es pada air pendingin kondensor dapat meningkatkan produksi kondensat sebesar 22,36% dari kondisi basis. Volume kondensat terbesar dihasilkan dari pirolisis dengan penambahan katalis dan penambahan es pada air pendingin kondensor dengan peningkatan sebesar 54,48% dari kondisi basis. Penambahan katalis meningkatkan persentase gasoline pada senyawa produk cair.
3. Secara finansial, teknologi pirolisis tidak layak untuk diaplikasikan, karena biaya investasi dan biaya operasional sangat tinggi, sedangkan pendapatan dari penjualan produk tidak mampu menutupi kedua biaya tersebut.

5.2 SARAN

1. Plastik PET tidak direkomendasikan untuk diproses secara pirolisis karena pada suhu rendah hingga suhu 500°C jenis plastik ini menghasilkan kondensat yang mengeras pada suhu ruang, dan menyebabkan instalasi alat mengalami *clogging*.
2. Secara ekonomi, sampah plastik akan memberikan keuntungan lebih banyak jika diolah dengan metode pencacahan dan dijual kepada industri produsen bijih plastik.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- Abnisa F., Daud W.M.A.W. 2014. A Review on Co-Pyrolysis of Biomass : an Optional Technique to Obtain a High-Grade Pyrolysis Oil. *Energy Conversion and Management* 87(2014) : 71–85.
- Adrados A., de Marco I., Caballeron B.M., Lopez A., Laresgoiti M.F., Torres A. 2012. Pyrolysis of Plastic Packaging Waste : A Comparison of Plastic Residuals from Material recovery Facilities with Stimulated Plastic Waste. *Waste Management* 32(5) : 826-832.
- Aguado J., Serrano D.P., Escola J.M. 2006. Catalytic Upgrading Of Plastic Wastes in Feedstock Recycling and Pyrolysis of Plastic Wastes. Spain : Madrid.
- Aguado J., Serrano D.P., Escola J.M. 2008. Fuels from Waste Plastic by Thermal and Catalytic Processes : A Review. *Industrial Engeering Chemistry Research* 47(21) : 7982-7992.
- Ahmad I., Khan M.I., Khan H., Ishaq M., Tariq R., Gul K. 2014. Pyrolysis Study of Polypropylene and Polyethylene into Premium Oil Products. *International Journal of Green Energy*. 12(7) : 663–71.
- Anggono T., Wahyu E.W., Handayan, Ramadhani A., Abdullah. 2009. Pirolisis Sampah Plastik Untuk Mendapatkan Asap Cair dan Penentuan Komponen Kimia Penyusunnya Serta Uji Kemampuannya Sebagai Bahan Bakar Cair. *Sains dan Terapan Kimia* 3(2) : 164-173.
- Asadullah, M., Rahman, M.A., Ali, M.M., Motin, M.A., Sultan, M.B., Alam, M.R., Rahman, S. 2008. *Jute Stick Pyrolysis for Bio-Oil Production in Fluidized Bed Reactor*. *Bioresource Technology* 99(2008): 44–50.
- Bagri R., Williams P.T. 2001. Catalytic Pyrolysis of Polyethylene. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* 63(1) : 29–41.
- Basu, P. 2010. *Biomassa Gasification and Pyrolysis: Practical Design and Theory*. USA : Burlington.

- Bernando M. 2011. Physico-chemical Characterization of Chars Produced in the Co-pyrolysis of Wastes and Possible Routes of Valorisation. Portugal: Chemical Engineering. Universidade Nova de Lisboa : 27–36.
- Buekens A.G., Huang H. 1998. Catalytic Plastic Cracking for Recovery of Gasoline-Range Hydrocarbons from Municipal Plastic Wastes. *Resources, Conservation and Recycling* 23(3) : 163-181.
- Cepeliogullar O., Putun A.E. 2013. Thermal and Kinetic Behaviors of Biomass and Plastic Waste in Co-Pyrolysis. *Energy Conversion and Management* 75(2013) : 263-270.
- Damayanti E.D., Taslimah., Nuryanto R. 2013. Pengaruh Rasio Katalis Zeolit Aktif/Umpan pada Proses Pirolisis Limbah Serbuk Sagu. *Jurnal Teknik Kimia* (1) : 114-120.
- Degnan Jr., Thomas F. 2000. Applications of Zeolites in Petroleum Refining. *Topic in Catalysis* 13(4) : 349–356.
- Demirbas A. 2004. Pyrolysis of Municipal Plastic Waste for Recovery of Gasoline-Range Htdrocarbons. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* 72(1) : 97-102.
- Dharma U.S., Irawan D. 2015. Karakteristik Minyak Plastik Hasil Dua Kali Proses Pirolisis. *Turbo* 4(1) : 7-11.
- Fakhrhoseini S.M., Dastanian M. 2013. Predicting pyrolysis products of PE, PP, and PET using NRTL activity coefficient model. *Journal of Chemistry* : 1-5.
- Fernandez Y., Arenillas A., Menandez J.A. 2011 Microwave Heating applied to Pyrolysis. *Advances in Induction and Microwave Heating of Mineral and Organic Materials*. Spain: InTech.
- Garfoth A.A., Lin Y.H., Sharratt P.N., Dwyer J. 1998. Production Of Hydrocarbons by Catalytic Degradation of High Density Polyethylene in a Laboratory Fluidized-Bed Reactor. *Applied Catalysis A General* 169(2) : 331–342.

- Jan M.R., Shah J., Gulab H. 2010. Catalytic Degradation of Waste High-Density Polyethylene Into Fuel Products Using BaCO_3 as a Catalyst. *Fuel Process Technology* 91(11) : 1428–1437.
- Jung S-H., Cho M-H., Kang B-S., Kim J-S. 2010. Pyrolysis of a Fraction of Waste Polypropylene and Polyethylene for the Recovery of BTX Aromatics Using A Fluidized Bed Reactor. *Fuel Process Technology* 91(2010) : 277–84.
- Kaminsky W., Kim J-S. 1999. Pyrolysis of Mixed Plastics Into Aromatics. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* 51(1-2) : 127–134.
- Komariah, L.N., Jualiani, W.D., Dimiyati, M.F. 2013. Efek Pemanasan Campuran Biodiesel dan Minyak Solar Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Boiler. *Jurnal Teknik Kimia* 4(19) : 53 – 58.
- Kumar P.S., Bharathikumar M., Prabhakaran C., Vijayan S., Ramakrishnan K. 2017. Conversion of Waste Plastics into Low-Emissive Hydrocarbon Fuels Through Catalytic Depolymerization in a New Laboratory Scale Batch Reactor. *International Journal Environmental Engineering* 8(2017) : 167-173.
- Kumar S., Panda, A.K., dan Singh, R.K. 2011. *A Review on Tertiary Recycling of High-Density Polyethylene to Fuel*. *Resources, Conservation and Recycling* 55(11) : 893–910.
- Kiran N., Ekinici E., Snape C.E. 2000. Recycling of Plastic Wastes Via Pyrolysis. *Resource, Conservation and Recycling* 29(4) : 273–83.
- Kuryani E.K. 2017. *Pirolisis Sampah dengan Variasi Jenis Ranting dan Kantong Plastik HDPE*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Kusuma P.T.W.W., Mayasti N.K.I. 2014. Analisis Kelayakan Finansial Pengembangan Usaha Produksi Komoditas Lokal : Mie Berbasis Jagung. *Agritech* 34(2) : 194-202.
- Kyong H.L., Sang G.J., Kwang H.K., Nam S.N., Dae H.S., Park J., 2003. Thermal and Catalytic Degradation of Waste High Density Polyethylene

- (HDPE) Using Spent FCC Catalyst. Korean Journal of Chemical Engineering 20(4) : 693–697.
- Li A.M., Li X.D., Li S.Q., Ren Y., Chi Y., Yan J.H., Cen K.F. 1999. Pyrolysis of Solid Waste in a Rotary Kiln : Influence of Final Pyrolysis Temperature on The Pyrolysis Products. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis 50(2) : 149-152.
- Lopez A., de Marco I., Caballero B.M., Laresgoiti M.F., Adrados A. 2011. Influence of Time and Temperature on Pyrolysis of Plastic Wastes in Semi-Batch Reactor. Chemical Engineering Journal 173(1) : 62-71.
- López A., De Marco I., Caballero B.M., Laresgoiti M.F., Adrados A. Dechlorination Of Fuels In Pyrolysis Of PVC Containing Plastic Wastes. Fuel Processing Technology 92(2) : 253–260.
- Marcilly C.R. 2000. Where and How Shape Selectivity of Molecular Sieves Operates In Refining And Petrochemistry Catalytic Processes. Topics In Catalysis 13(4) : 357–366.
- Martin-Gullon I., Esperanza M., Font R. 2001. Kinetic Model for the pyrolysis and combustion of poly-(ethylene terephthalate) (PET). Journal of Analytical and Applied Pyrolysis 58-59(2001) : 635-650.
- Mastral F.J., Esperanza E., Garcia P., Juste M. 2002. Pyrolysis of High-Density Polyethylene in a Fluidised Bed Reactor, Influence of the Temperature and Residence Time. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis 63(1) : 1-15.
- Miranda R., Jin Y., Roy C., Vasile C. 1998 Vacuum Pyrolysis of PVC Kinetic Study. Polymer Degradation and Stability 64(1) : 127–144.
- Miskolczi N., Angyal A., Bartha L., Valkai I. 2009. Fuels by Pyrolysis of Waste Plastics from Agricultural and Packaging Sectors in a Pilot Scale Reactor. Fuel Process Technology 90(7-8) : 1032–1040.
- Norsujianto, T. 2014. Konversi Limbah Plastik Menjadi Minyak Sebagai Bahan Bakar Energi Baru Terbarukan. Elemen 4(2014) : 5-9.

- Ojolo S., Bamgboye A. 2005. Thermochemical Conversion of Municipal Solid Waste to Produce Fuel and Reduce Waste. *Agricultural Engineering International : the CIGR Ejournal* Vol. VII Manuscript EE 05 006.
- Omari, A.M., John, G.R., Njau, K.N, dan Mtui, P.L. 2015. Operating Conditions of a Locally Made Fixed-Bed Incinerator, a Case Study of Bagamoyo, Tanzania. *International Journal of Environmental Monitoring and Analysis* 3(2) : 80-90.
- Onwudili J.A., Insura N., Williams P.T. 2009. Composition of Products From The Pyrolysis Of Polyethylene And Polystyrene in a Closed Batch Reactor : Effects Of Temperature And Residence Time. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* 86(2) : 293–303.
- Panda A.K., Singh R.K., Mishra D.K. 2010. Thermolysis of Waste Plastic to Liquid Fuel : A Suitable Method for Plastic Waste Management and Manufacture of Value Added Products – A World Perspective. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 14(2010) : 233-248.
- Pinto F., Costa P., Gulyurtlu I., Cabrita I. 1999. Pyrolysis of Plastic Wastes : Effect of Catalyst on Product Yield. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* 51(1-2) : 57-71.
- Rachim T.A. 2017. Life Cycle Assessment (LCA) Pengolahan Sampah Secara Thermal (Studi Kasus : TPA Benowo, Kota Surabaya). Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sakata Y., Uddin M.A., Muto A., Kanada Y., Koizumi K., Murata K. 1997. Catalytic Degradation of Polyethylene Into Fuel Oil Over Mesoporous Silica (KFS-16) Catalyst. *Journal Of Analytical And Applied Pyrolysis* 43(1) : 15–25.
- Seo Y-H., Lee K-H., Shin D-H. 2003. Investigation of Catalytic Degradation of High-Density Polyethylene by Hydrocarbon Group Type Analysis. *Journal of Analytical And Applied Pyrolysis* 70(2) : 383–398.

- Sharuddin S.D.A., Abnisa F., Daud W.M.A.W., Aroua M.K. 2016. A Review on Pyrolysis of Plastic Waste. *Energy Conversion and Management* 115(2016) : 308-326.
- Sharuddin S.D.A., Abnisa F., Daud W.M.A.W., Aroua M.K. 2017. Energy Recovery from Pyrolysis of Plastic Waste : Study on Non-Recycle Plastic (NRP) Data as the Real Measure of Plastic Waste. *Energy Conversion and Management* 148(2017) : 925-934.
- Shioya M., Kawanishi T., Shiratori N., Wakao H., Sugiyama E., Ibe H., 2005. Development of Waste Plastics Liquefaction Technology. *Feedstock Recycling in Japan* : 19–42.
- Stelmachowski M. 2010. Thermal Conversion of Waste Polyolefins to the Mixture of Hydrocarbons in the Reactor with Molten Metal Bed. *Energy Conversion Management* 51(10) : 2016 – 2024.
- Smith C.M., Savage P.E. 1992. Reactions of Polycyclic Alkylaromatics. 4. Hydrogenolysis Mechanisms in 1-Alkylpyrene Pyrolysis. *Energy & Fuels* 6(1992) : 195-202.
- Syamsiro M., Saptoadi H., Norsujianto T., Noviasri P., Cheng S., Alimuddin Z., Yoshikawa K. 2014. Fuel Oil Production from Municipal Solid Waste in Sequential Pyrolysis and Catalytic Reforming Reactors. *Energy Procedia* 47(2014) : 180-188.
- Surabaya Dalam Angka. 2017. Badan Pusat Statistik.
- Surono U.B., Ismanto. 2016. Pengolahan Sampah Plastik Jenis PP, PET dan PE Menjadi Bahan Bakar Minyak dan Karakteristiknya. *Jurnal Mekanika Dan Sistem Termal* 1(1) : 32–37.
- Tchobanoglous G., Theisen H., Vigil S.A. 1993. *Integrated Solid Waste Management*. International Edition : McGraw-Hill, Inc.
- Vasile C., Pakdel H., Mihai B., Onu P., Darie H., Ciocalteu S. 2000. Thermal and Catalytic Decomposition of Mixed Plastics. *Journal Of Analytical And Applied Pyrolysis* 57(2) : 287–303.

- Welty J.R., Wicks C.E., Wilson R.E., Rorrer G.L. 2000. Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer. Oregon State University : John Wiley & Sons, Inc.
- Windarti T., Suseno A. 2004. Preparasi Katalis Zeolit Alam Asam Sebagai Katalis dalam Proses Pirolisis Katalitik Polietilena. J. Kim. Sains & Apl. VII(3) : 72-77.

“halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN A

PROSEDUR PENELITIAN

A. Tahap Persiapan Bahan Baku

Bahan baku pirolisis yaitu plastik yang dikumpulkan dari TPS 3R. Sampah yang diambil adalah sampah bersih hasil pemilahan, sampah dicacah menjadi berukuran 10 x 10 mm. Sampah yang digunakan adalah plastik PP, PET, dan *Multilayer*.

B. Tahap Pirolisis

1. Mempersiapkan alat pirolisis (tungku, kondensor, dan pemanas).
2. Memasukkan sampel sampah plastik dan kataliz zeolit.
3. Menghidupkan alat pirolisis dengan sesuai dengan suhu yang ditentukan.
4. Mematikan reaktor sesuai dengan waktu yang ditentukan.
5. Mendinginkan reaktor dan mengeluarkan produk pirolisis.
6. Mengulang langkah 1-6 untuk variabel jenis sampah, dosis katalis, dan suhu air kondensor pada *time series* yang ditentukan.

C. Analisis Proximate

a. Kadar Air

Prosedur :

1. Dilakukan penimbangan cawan porselen kosong.
2. Cawan dipanaskan di dalam oven pada suhu 105° C selama 1 jam.
3. Cawan dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit.
4. Dilakukan penimbangan terhadap cawan menggunakan neraca analitik.
5. Dilakukan penimbangan terhadap sampel dan cawan.
6. Sampel dipanaskan ke dalam oven 105° C.
7. Sampel dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit.
8. Dilakukan penimbangan terhadap cawan menggunakan neraca analitik.

Perhitungan:

$$M_{ar} = \frac{(A-B)}{A} \times 100\%$$

Dimana

M_{ar} = kadar air dari sampel.

A = massa sampel yang digunakan.

B = massa sampel setelah proses pengeringan.

b. Kadar Abu

Prosedur :

1. Cawan kosong dimasukkan ke dalam furnace bersuhu 550° selama 15 menit, dinginkan dan kemudian timbang (sebagai bobot cawan kosong).
2. Timbang kurang lebih 1 g sampel di dalam cawan yang telah diketahui bobotnya.
3. Masukkan cawan yang berisi sampel tersebut ke dalam furnace dengan suhu 550°C selama 60 menit.
4. Cawan dipindahkan ke dalam oven 105°C selama 15 menit kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit.
5. Timbang cawan yang berisi abu.
6. Hitung kadar abu.

Perhitungan:

$$\% Abu = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \times 100\%$$

Dimana:

m_1 = massa cawan kosong (g).

m_2 = massa cawan dan sampel (g).

m_3 = massa cawan dan abu (g).

c. Kadar *Volatile Solid*

Prosedur :

1. Cawan + berat sampel ditimbang dengan neraca analitik.
2. Cawan dimasukkan furnace dengan suhu 550°C selama 1 jam.
3. Cawan dipindahkan pada oven dengan suhu 105°C selama 15 menit selanjutnya didinginkan di dalam desikator selama 15 menit, dan kemudian ditimbang dengan neraca analitis dan catat hasil pembacaannya.

Perhitungan:

$$\% VS = \frac{m_2 - m_3}{m_2 - m_1} \times 100\% - M_{ar}$$

Dimana:

m_1 = massa cawan kosong (g).

m_2 = massa cawan dan sampel sebelum pemanasan (g).

m_3 = massa cawan dan sampel setelah pemanasan (g).

M_{ar} = kadar air dari sampel.

d. Kadar *Fixed Carbon*







Kadar karbon padat (*fixed carbon*) sampel ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\% FC = 100 - (\% \text{ Kadar Air} + \% \text{ Abu} + \% \text{ Volatile Solid})$$

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN B
DOKUMENTASI PENELITIAN

1. Persiapan Bahan Uji

	
<p>Pencacahan Plastik</p>	<p>Cacahan Plastik PP</p>
	
<p>Cacahan Plastik PET</p>	<p>Cacahan Plastik <i>Multilayer</i></p>
	
<p>Zeolit</p>	<p>Penimbangan Bahan</p>

2. Rangkaian Alat Pirolisis







Rangkaian Alat Pirolisis



Rangkaian Alat Pirolisis di Kabupaten Blitar

3. Uji *Proximate*

 <p>Proses Furnace</p>	 <p>Abu Plastik PP</p>
 <p>Abu Plastik PET</p>	 <p>Abu Plastik <i>Multilayer</i></p>

4. Pirolisis di Kabupaten Blitar

 <p>Adsorben</p>	 <p>Produk Pirolisis</p>
---	---

5. Pirolisis PET



Kerak PET pada kondensor



Tar PET



Kondensat PET

6. Pirolisis PP



Kondensat PP



Tar PP



Pengukuran kondensat PP



Kondensat PP Kadar Air 20%

7. Pirolisis *Multilayer*



Kerak *multilayer* pada kondensor

"halaman ini sengaja dikosongkan"

LAMPIRAN C

HASIL UJI VISKOTAS DAN NILAI KALOR PRODUK CAIR



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS ILMU ALAM
DEPARTEMEN KIMIA

Kampus ITS Sukolilo - Surabaya 60111
Telp : 031-5943353, Fax : 031-5928314, PABX : 1207-1208
E-mail : kimia@its.ac.id, http://www.chem.its.ac.id

Kepada Yth :
Hana Puspitasari
T. Lingkungan ITS - Surabaya

LAPORAN ANALISIS Subyek : Minyak PP	No	: 377/IT2.VI.1.4/PM.05.02/2018
	Tanggal	: 9 Mei 2018
	Metode	: ---
	Diteliti Oleh	: Fataty K
Tanggal diterima sampel : 30 April 2018		

No	Kode Sampel	Hasil Analisa (Calori)	Hasil Analisa (Titik Nyala)	Hasil Analisa (Viskositas)
1	PP	5063,44 Cal/gr	-	0,443 cSt
2	PET	5328,15 Cal/gr	-	-
3	PP+Katalis	4726,61 Cal/gr	-	0,411 cSt
-	Metode	Bomb Calorimeter	Gravimetri	Ostwald

Catatan :

1. Hasil analisis ini mengacu pada sampel yang diterima laboratorium Kimia ITS dan tidak dapat digunakan sebagai alat bukti hukum
2. Pengambilan sampel tidak dilakukan oleh Laboratorium Kimia ITS

Hormat Kami,

Prof. Dr. Didik Prasetyoko, M.Sc
Ketua

"halaman ini sengaja dikosongkan"

LAMPIRAN D

HASIL UJI NILAI KALOR PRODUK PADAT



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
 Gedung Pusat Riset, Lantai Lobby, Kampus ITS Sukolilo - Surabaya 60111
 Telp : 031 - 5953759, Fax : 031 - 5955793, PABX : 1404, 1405
 http://www.lppm.its.ac.id

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Nama Pemilik : Hana Puspitasari

Alamat Pemilik : Teknik Lingkungan ITS

Nama Contoh : **Pirang hasil Pirolisis**

Deskripsi : Bentuk : Padat/Cair/Gas

Contoh Volume : -

Kemasan : Plastik

Kode Contoh : **EI-341**

Tanggal Terima : 30 Apr 2018

Tanggal Pengujian : 07 Mei 2018

Tanggal Selesai Pengujian : 08 Mei 2018

Jumlah Contoh : 04

Menyatakan bahwa contoh tersebut di atas telah diuji di Laboratorium Energi & Lingkungan – LPPM ITS.

No.	Nama Contoh	Jenis Uji	Hasil	Satuan	Metode Pengujian
1	PP + Katalis	Nilai Kalor	10.719	Cal/gr	Bomb Kalorimeter
2	PET		6.105		
3	PP		10.934		
4	Multilayer		8.941		

Suhu : 21,2°C

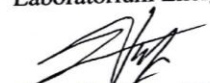
Humidity : 59 %

Analisis : MBB


Catatan:

- Hasil pengujian hanya berlaku dari sampel yang diuji.
- Labotorium tidak bertanggung jawab atas kerugian pada pihak ke tiga.
- Laporan hasil pengujian hanya diperbanyak secara utuh.

Manajer Puncak
 Laboratorium Energi dan Lingkungan


Dr. Ir. Susanto, DEA
 NIP. 19620820 198903 1 004

Manajer Teknis


Vita Yuliana, S.Si
 NIP. 914014001

"halaman ini sengaja dikosongkan"

LAMPIRAN E

HASIL UJI GC-MS PRODUK GAS

TECHCOMP

Chromatography Analysis Report

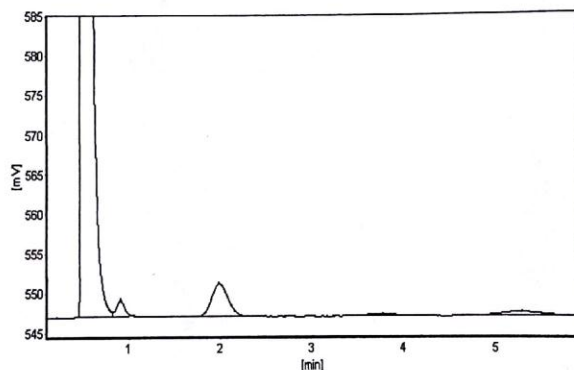
PP

Chrom. File Name : C/D-7900E\ChrData\PP

Method Name : Biogas Porapak Q (Area ESTD)

Instrument Condition :

Inst. Model : GC7900
 Detector : TCD, Temp = 200C, Current: 60 mA
 Inlet : CIP, Temp = 80 C
 Coloumn : Porapak Q
 Oven : 43C (8 min)



General Result

Nos	Compound Name	R.Time	Height	Area	Area%	Type
1	Udara	0.497	265724	1521300	94.93785	BV
2	Methane	0.901	1927	11602	0.72406	VB
3	CO2	1.985	4070	50607	3.15817	BB
4		3.768	252	4998	0.31191	BB
5		5.279	466	13909	0.86801	BB
TOTAL			272439	1602416	100	

Date/Time : 05/06/2018 11:14:35

Page 1

"halaman ini sengaja dikosongkan"

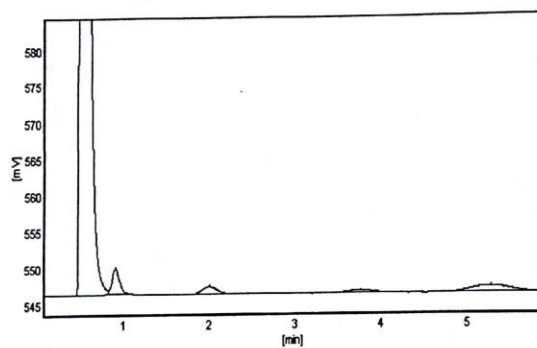
PP Katalis

Chrom. File Name : C/D-7900E\ChrData\PP Katalis

Method Name : Biogas Porapak Q (Area ESTD)

Instrument Condition :

Inst. Model : GC7900
Detector : TCD, Temp = 200C, Current: 60 mA
Inlet : CIP, Temp = 80 C
Coloumn : Porapak Q
Oven : 43C (8 min)

**General Result**

Nos	Compound Name	R.Time	Height	Area	Area%	Type
1	Udara	0.499	249817	1445871	95.56338	BV
2	Methane	0.899	3526	21170	1.39923	VB
3	CO2	1.999	1030	12615	0.83375	BB
4		3.756	370	7622	0.5038	BB
5		5.269	855	25718	1.69984	BB
TOTAL			255598	1512996	100	

“halaman ini sengaja dikosongkan”

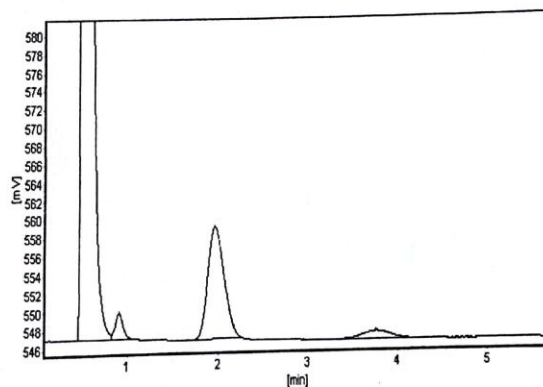
PET 1

Chrom. File Name : C/D-7900E\ChrData\PET 1

Method Name : Biogas Porapak Q (Area ESTD)

Instrument Condition :

Inst. Model : GC7900
Detector : TCD, Temp = 200C, Current: 60 mA
Inlet : CIP, Temp = 80 C
Coloumn : Porapak Q
Oven : 43C (8 min)



General Result

Nos	Compound Name	R.Time	Height	Area	Area%	Type
1	Udara	0.499	226471	1388896	88.14537	BV
2	Methane	0.897	2737	16105	1.02212	VB
3	CO2	1.965	12109	152499	9.67828	BB
4		3.76	847	18187	1.15423	BB
TOTAL			242164	1575687	100	

“halaman ini sengaja dikosongkan”

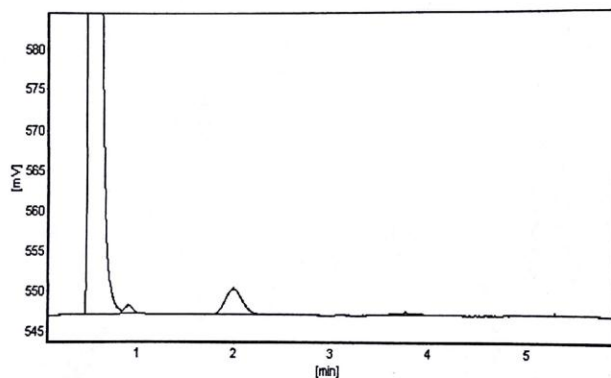
Multilayer

Chrom. File Name : C/D-7900E\ChrData\Multilayer

Method Name : Biogas Porapak Q (Area ESTD)

Instrument Condition :

Inst. Model : GC7900
Detector : TCD, Temp = 200C, Current: 60 mA
Inlet : CIP, Temp = 80 C
Coloumn : Porapak Q
Oven : 43C (8 min)



General Result

Nos	Compound Name	R.Time	Height	Area	Area%	Type
1	Udara	0.496	265158	1549342	96.72075	8V
2	Methane	0.897	974	5624	0.35109	VB
3	CO2	1.986	3083	37589	2.34657	BB
4		3.761	288	5848	0.36504	BB
5		5.273	137	3469	0.21656	BB
TOTAL			269640	1601872	100	

Date/Time : 05/06/2018 11:14:35

Page 1

“halaman ini sengaja dikosongkan”

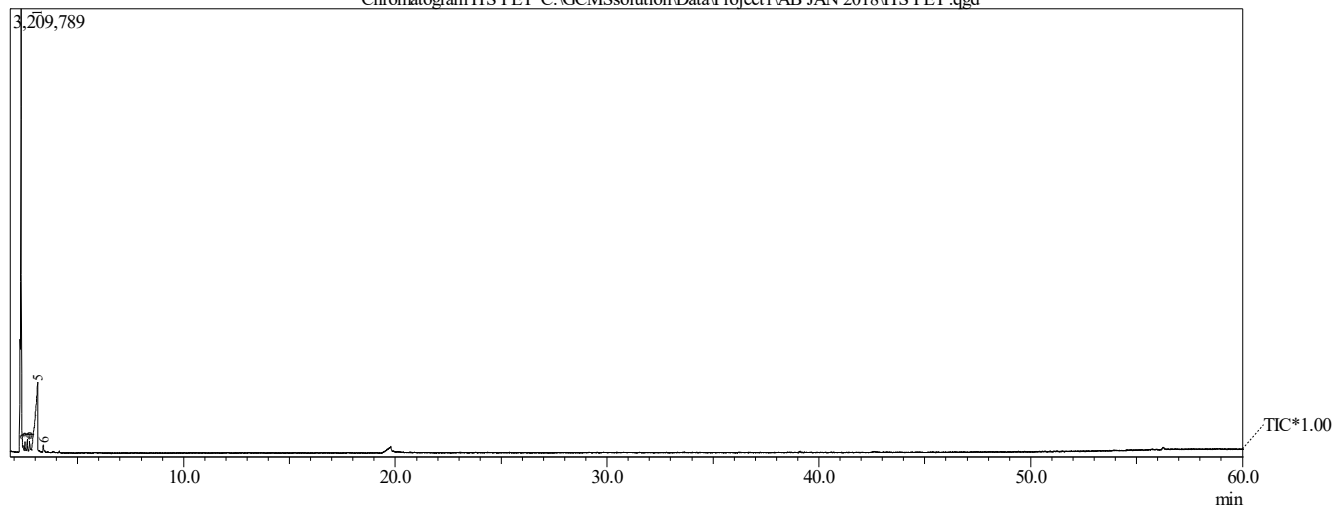
LAMPIRAN F
HASIL UJI GC-MS PRODUK CAIR



Sample Information

Analyzed by : Admin
Sample Name : ITS PET
Sample ID :
Data File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\AB JAN 2018\ITS PET .qgd
Method File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\AB JAN 2018\pyrolysis.qgm
Tuning File : C:\GCMSsolution\System\Tune1\nopember 18 2017.qgt

Chromatogram ITS PET C:\GCMSsolution\Data\Project1\AB JAN 2018\ITS PET .qgd



Peak Report TIC						
Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height
1	2.325	2.192	2.783	8326152	63.63	3173164
2	2.509	2.475	2.550	106875	0.82	64798
3	2.619	2.575	2.650	139055	1.06	79571
4	2.724	2.650	2.783	144524	1.10	66442
5	3.113	2.783	3.158	4215664	32.22	496111
6	3.374	3.325	3.458	152358	1.16	55021
				13084628	100.00	3935107

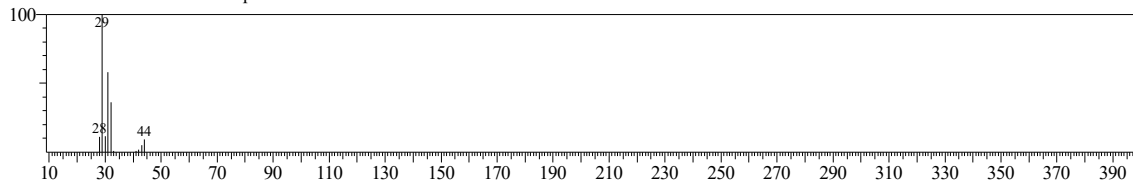
Library

<< Target >>

Line#:1 R.Time:2.325(Scan#:64) MassPeaks:10

RawMode:Averaged 2.317-2.333(63-65) BasePeak:29.00(1120472)

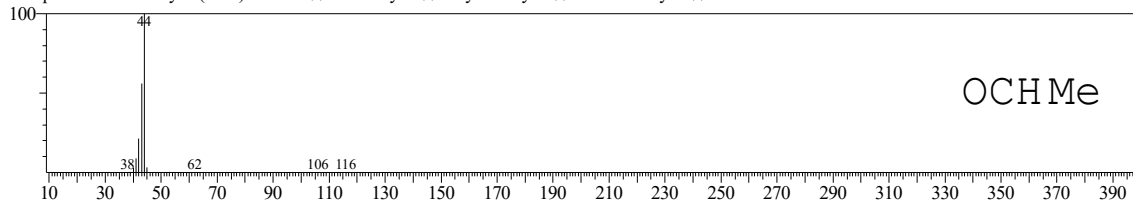
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:173 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C2 H4 O CAS:75-07-0 MolWeight:44 RetIndex:0

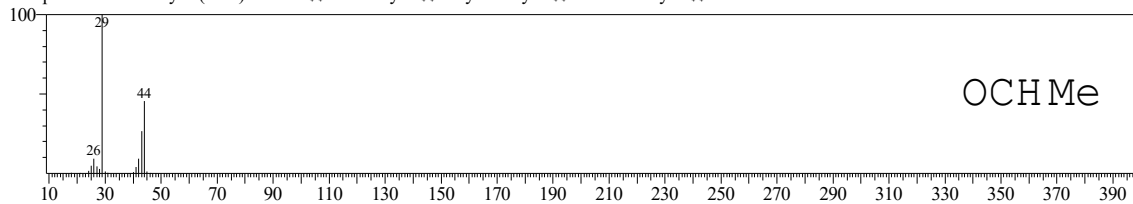
CompName:Acetaldehyde (CAS) Ethanal \$\$ Acetaldehyde \$\$ Ethyl aldehyde \$\$ Acetic aldehyde \$\$



Hit#:2 Entry:170 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C2 H4 O CAS:75-07-0 MolWeight:44 RetIndex:0

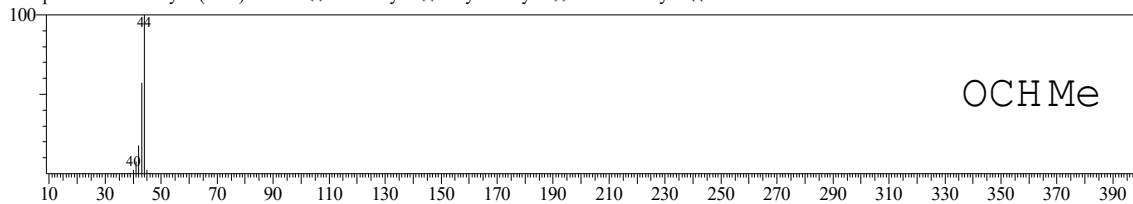
CompName:Acetaldehyde (CAS) Ethanal \$\$ Acetaldehyde \$\$ Ethyl aldehyde \$\$ Acetic aldehyde \$\$



Hit#:3 Entry:174 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C2 H4 O CAS:75-07-0 MolWeight:44 RetIndex:0

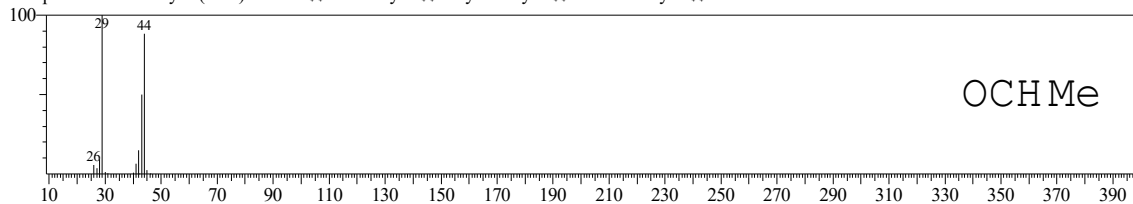
CompName:Acetaldehyde (CAS) Ethanal \$\$ Acetaldehyde \$\$ Ethyl aldehyde \$\$ Acetic aldehyde \$\$



Hit#:4 Entry:163 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C2 H4 O CAS:75-07-0 MolWeight:44 RetIndex:0

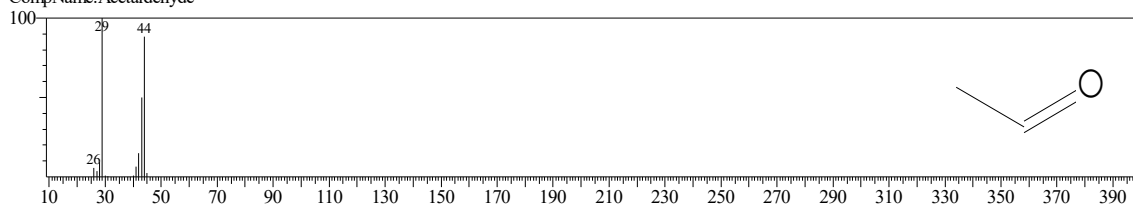
CompName:Acetaldehyde (CAS) Ethanal \$\$ Acetaldehyde \$\$ Ethyl aldehyde \$\$ Acetic aldehyde \$\$



Hit#:5 Entry:29 Library:NIST12.LIB

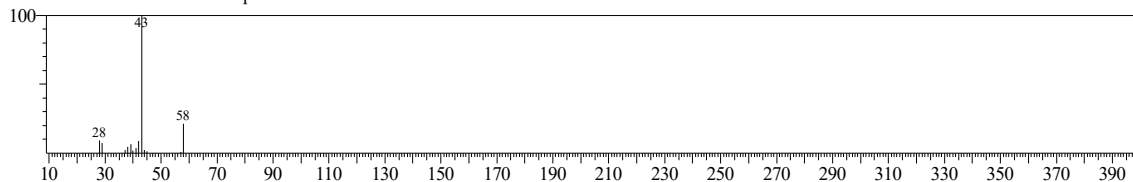
SI:95 Formula:C2H4O CAS:75-07-0 MolWeight:44 RetIndex:0

CompName:Acetaldehyde



<< Target >>

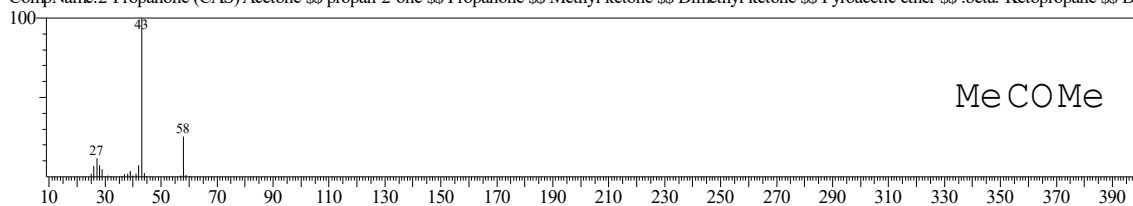
Line#:2 R.Time:2.508(Scan#:86) MassPeaks:13
RawMode:Averaged 2.500-2.517(85-87) BasePeak:43.05(30134)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:427 Library:WILEY229.LIB

SI:97 Formula:C3 H6 O CAS:67-64-1 MolWeight:58 RetIndex:0

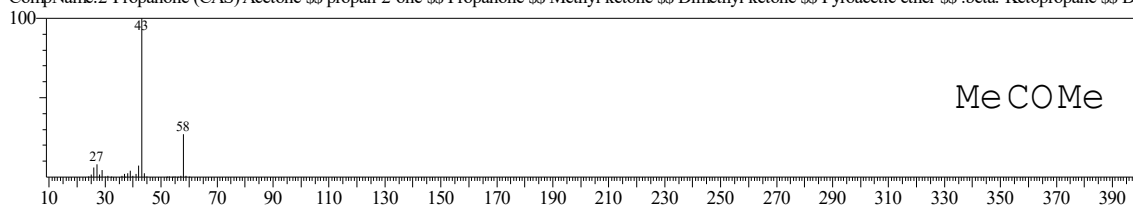
CompName:2-Propanone (CAS) Acetone \$\$ propan-2-one \$\$ Propanone \$\$ Methyl ketone \$\$ Dimethyl ketone \$\$ Pyroacetic ether \$\$.beta.-Ketopropane \$\$ Dimethylformaldehyde \$\$ ACETONE (2-PROPANOL)



Hit#:2 Entry:436 Library:WILEY229.LIB

SI:97 Formula:C3 H6 O CAS:67-64-1 MolWeight:58 RetIndex:0

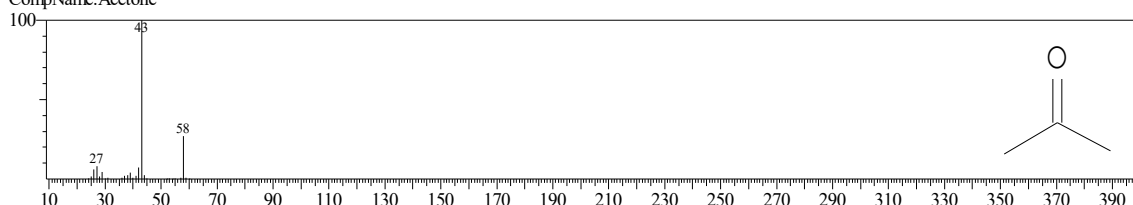
CompName:2-Propanone (CAS) Acetone \$\$ propan-2-one \$\$ Propanone \$\$ Methyl ketone \$\$ Dimethyl ketone \$\$ Pyroacetic ether \$\$.beta.-Ketopropane \$\$ Dimethylformaldehyde \$\$ ACETONE (2-PROPANOL)



Hit#:3 Entry:91 Library:NIST12.LIB

SI:97 Formula:C3H6O CAS:67-64-1 MolWeight:58 RetIndex:0

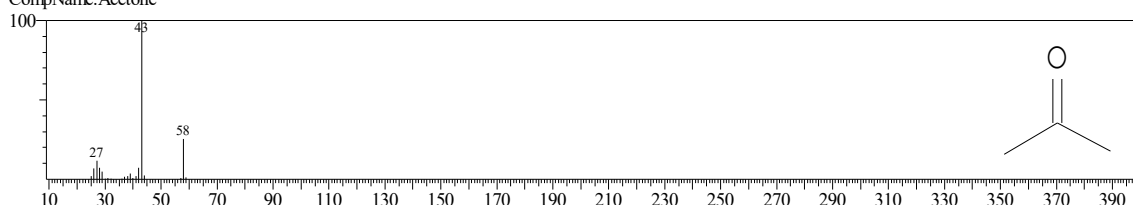
CompName:Acetone



Hit#:4 Entry:87 Library:NIST12.LIB

SI:97 Formula:C3H6O CAS:67-64-1 MolWeight:58 RetIndex:0

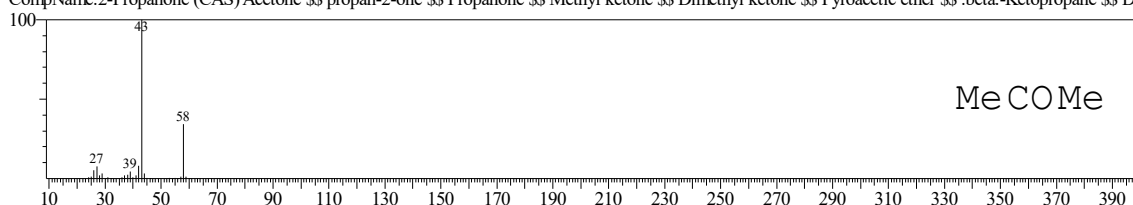
CompName:Acetone



Hit#:5 Entry:435 Library:WILEY229.LIB

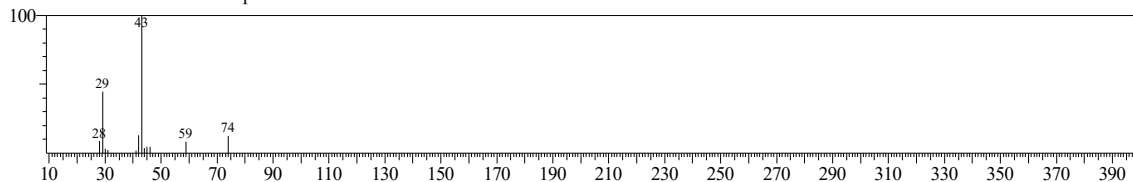
SI:96 Formula:C3 H6 O CAS:67-64-1 MolWeight:58 RetIndex:0

CompName:2-Propanone (CAS) Acetone \$\$ propan-2-one \$\$ Propanone \$\$ Methyl ketone \$\$ Dimethyl ketone \$\$ Pyroacetic ether \$\$.beta.-Ketopropane \$\$ Dimethylformaldehyde \$\$ ACETONE (2-PROPANOL)



<< Target >>

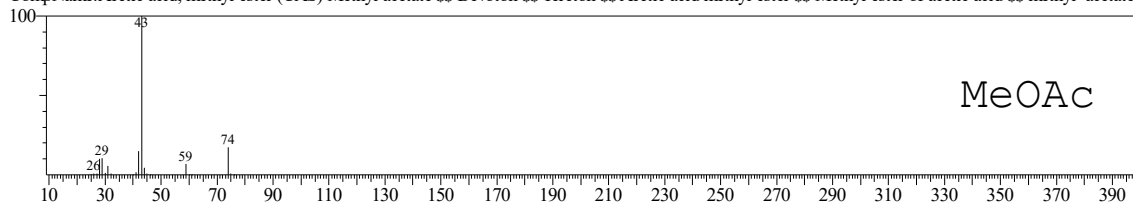
Line#:3 R.Time:2.617(Scan#:99) MassPeaks:12
RawMode:Averaged 2.608-2.625(98-100) BasePeak:43.05(31212)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:1414 Library:WILEY229.LIB

SI:97 Formula:C3 H6 O2 CAS:79-20-9 MolWeight:74 RetIndex:0

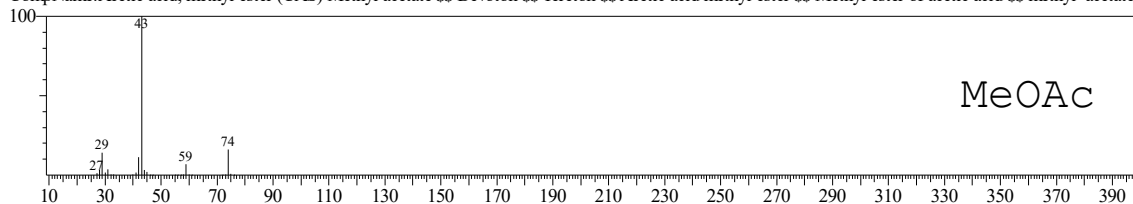
CompName:Acetic acid, methyl ester (CAS) Methyl acetate \$\$ Devoton \$\$ Tereton \$\$ Acetic acid methyl ester \$\$ Methyl ester of acetic acid \$\$ methyl acetate \$\$ Methyl ethanoate \$\$



Hit#:2 Entry:1412 Library:WILEY229.LIB

SI:97 Formula:C3 H6 O2 CAS:79-20-9 MolWeight:74 RetIndex:0

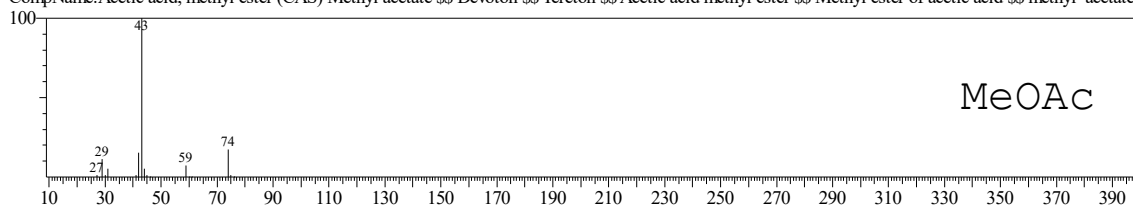
CompName:Acetic acid, methyl ester (CAS) Methyl acetate \$\$ Devoton \$\$ Tereton \$\$ Acetic acid methyl ester \$\$ Methyl ester of acetic acid \$\$ methyl acetate \$\$ Methyl ethanoate \$\$



Hit#:3 Entry:1418 Library:WILEY229.LIB

SI:97 Formula:C3 H6 O2 CAS:79-20-9 MolWeight:74 RetIndex:0

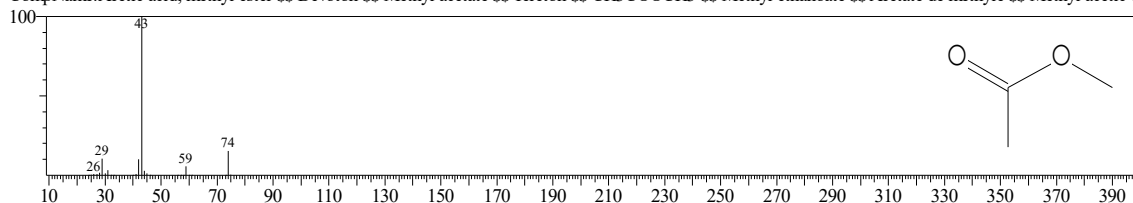
CompName:Acetic acid, methyl ester (CAS) Methyl acetate \$\$ Devoton \$\$ Tereton \$\$ Acetic acid methyl ester \$\$ Methyl ester of acetic acid \$\$ methyl acetate \$\$ Methyl ethanoate \$\$



Hit#:4 Entry:316 Library:NIST62.LIB

SI:97 Formula:C3H6O2 CAS:79-20-9 MolWeight:74 RetIndex:0

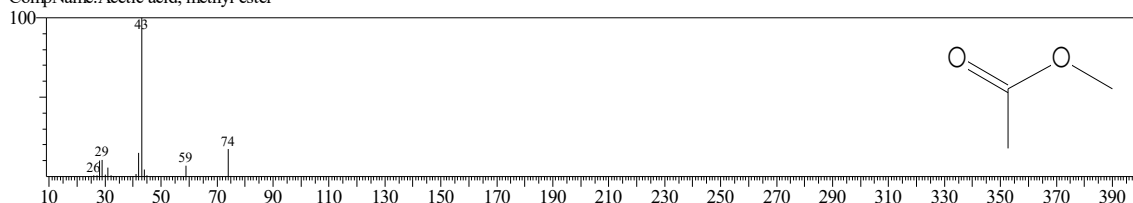
CompName:Acetic acid, methyl ester \$\$ Devoton \$\$ Methyl acetate \$\$ Tereton \$\$ CH3COOCH3 \$\$ Methyl ethanoate \$\$ Acetate de methyle \$\$ Methyl acetic ester \$\$ Methylacetaat \$\$ Methylacetat \$\$ Methylac



Hit#:5 Entry:312 Library:NIST12.LIB

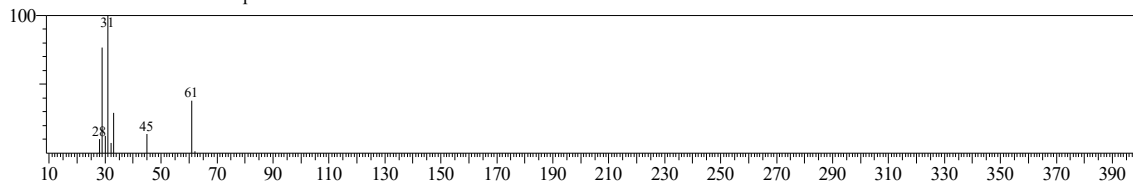
SI:96 Formula:C3H6O2 CAS:79-20-9 MolWeight:74 RetIndex:0

CompName:Acetic acid, methyl ester



<< Target >>

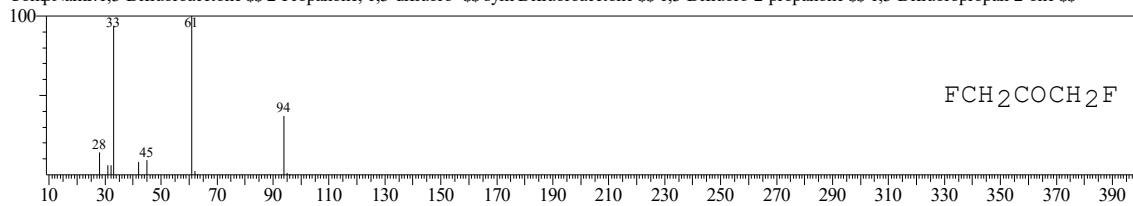
Line#:4 R.Time:2.725(Scan#:112) MassPeaks:9
RawMode:Averaged 2.717-2.733(111-113) BasePeak:31.05(20896)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:3852 Library:WILEY229.LIB

SI:83 Formula:C3 H4 F2 O CAS:453-14-5 MolWeight:94 RetIndex:0

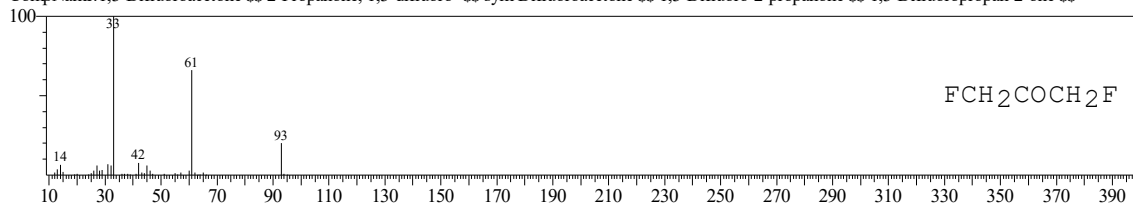
CompName:1,3-Difluoroacetone \$\$ 2-Propanone, 1,3-difluoro- \$\$ sym-Difluoroacetone \$\$ 1,3-Difluoro-2-propanone \$\$ 1,3-Difluoropropan-2-one \$\$



Hit#:2 Entry:3851 Library:WILEY229.LIB

SI:78 Formula:C3 H4 F2 O CAS:453-14-5 MolWeight:94 RetIndex:0

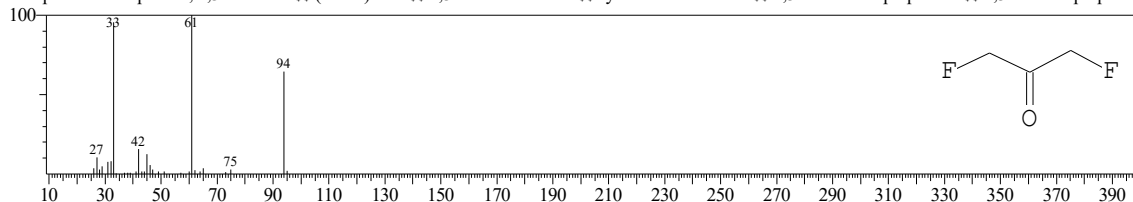
CompName:1,3-Difluoroacetone \$\$ 2-Propanone, 1,3-difluoro- \$\$ sym-Difluoroacetone \$\$ 1,3-Difluoro-2-propanone \$\$ 1,3-Difluoropropan-2-one \$\$



Hit#:3 Entry:991 Library:NIST62.LIB

SI:75 Formula:C3H4F2O CAS:453-14-5 MolWeight:94 RetIndex:0

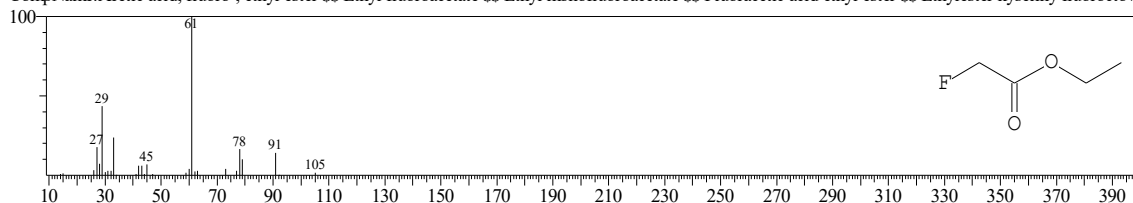
CompName:2-Propanone, 1,3-difluoro- \$\$ (CH2F)2CO \$\$ 1,3-Difluoroacetone \$\$ sym-Difluoroacetone \$\$ 1,3-Difluoro-2-propanone \$\$ 1,3-Difluoropropan-2-one



Hit#:4 Entry:1989 Library:NIST62.LIB

SI:73 Formula:C4H7FO2 CAS:459-72-3 MolWeight:106 RetIndex:0

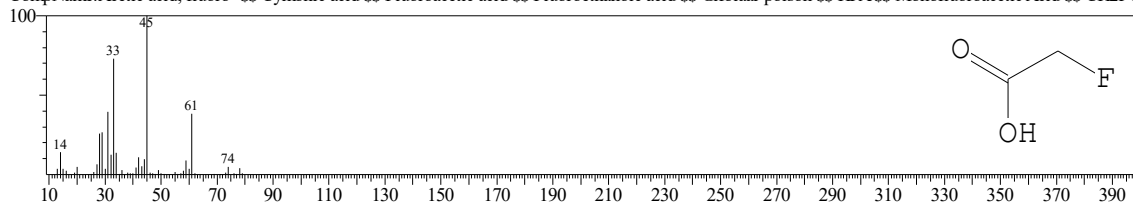
CompName:Acetic acid, fluoro-, ethyl ester \$\$ Ethyl fluoroacetate \$\$ Ethyl monofluoroacetate \$\$ Fluoroacetic acid ethyl ester \$\$ Ethylester kyseliny fluoroctove



Hit#:5 Entry:394 Library:NIST62.LIB

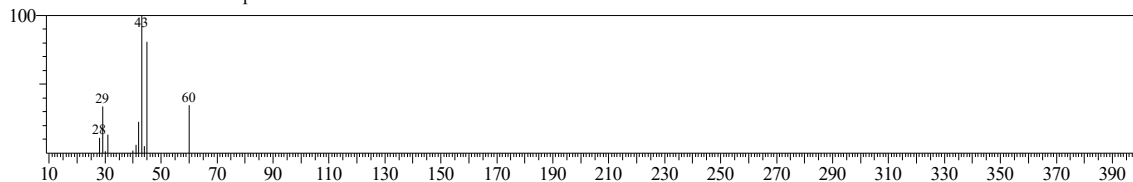
SI:73 Formula:C2H3FO2 CAS:144-49-0 MolWeight:78 RetIndex:0

CompName:Acetic acid, fluoro- \$\$ Cymonic acid \$\$ Fluoroacetic acid \$\$ Fluoroethanoic acid \$\$ Gifblaar poison \$\$ HFA \$\$ Monofluoroacetic Acid \$\$ CH2FCOOH \$\$ Acide-monofluoracetique \$\$ Acido monofluoracetico



<< Target >>

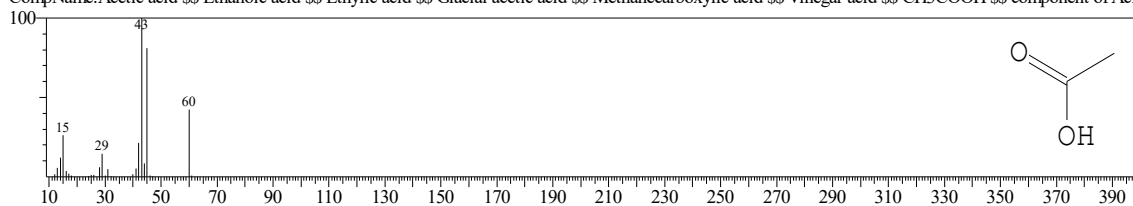
Line#:5 R.Time:3.117(Scan#:159) MassPeaks:11
RawMode:Averaged 3.108-3.125(158-160) BasePeak:43.00(104320)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:116 Library:NIST62.LIB

SI:98 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

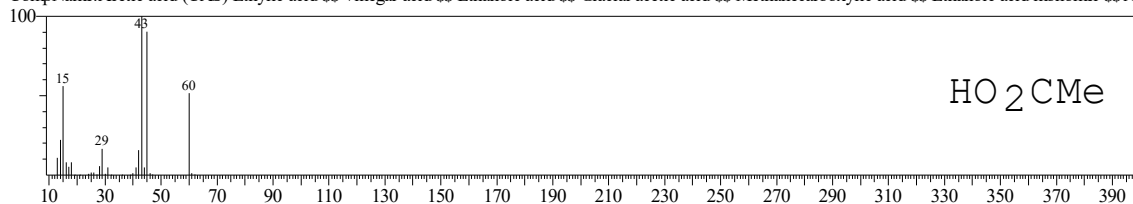
CompName:Acetic acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Ethylic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ Methanecarboxylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$ CH3COOH \$\$ component of Aci-Jel \$\$ Acetasol \$\$ Acide acetique \$\$ Acido acetico



Hit#:2 Entry:565 Library:WILEY229.LIB

SI:96 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

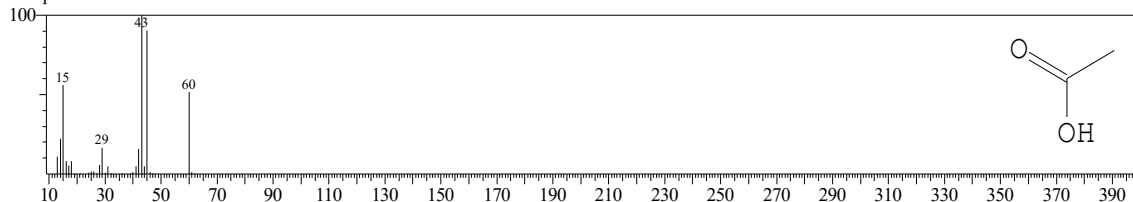
CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ Methanecarboxylic acid \$\$ Ethanoic acid monomer \$\$ Aci-Jel \$\$



Hit#:3 Entry:118 Library:NIST12.LIB

SI:96 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

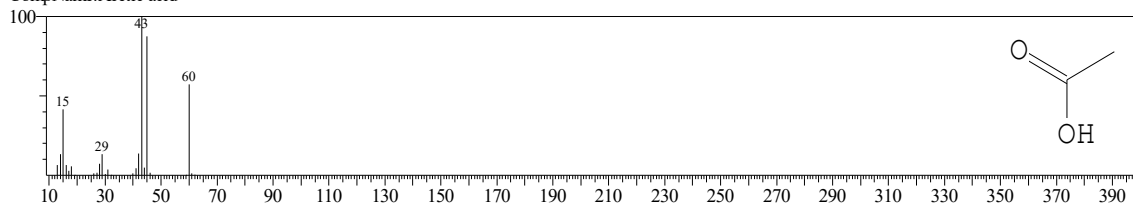
CompName:Acetic acid



Hit#:4 Entry:117 Library:NIST12.LIB

SI:96 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

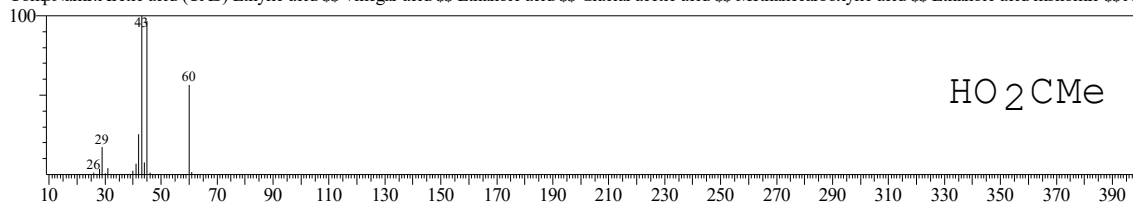
CompName:Acetic acid



Hit#:5 Entry:563 Library:WILEY229.LIB

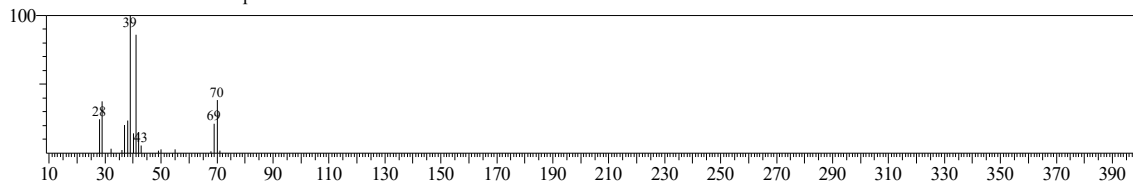
SI:95 Formula:C2H4O2 CAS:64-19-7 MolWeight:60 RetIndex:0

CompName:Acetic acid (CAS) Ethylic acid \$\$ Vinegar acid \$\$ Ethanoic acid \$\$ Glacial acetic acid \$\$ Methanecarboxylic acid \$\$ Ethanoic acid monomer \$\$ Aci-Jel \$\$

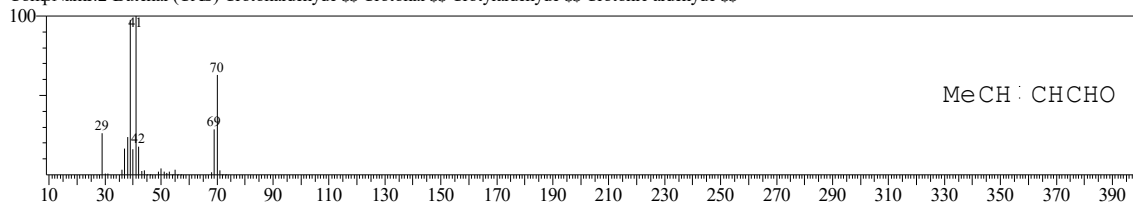


<< Target >>

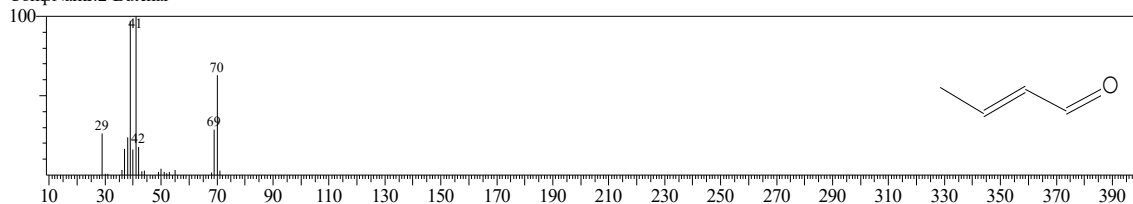
Line#:6 R.Time:3.375(Scan#:190) MassPeaks:18
RawMode:Averaged 3.367-3.383(189-191) BasePeak:39.00(12043)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



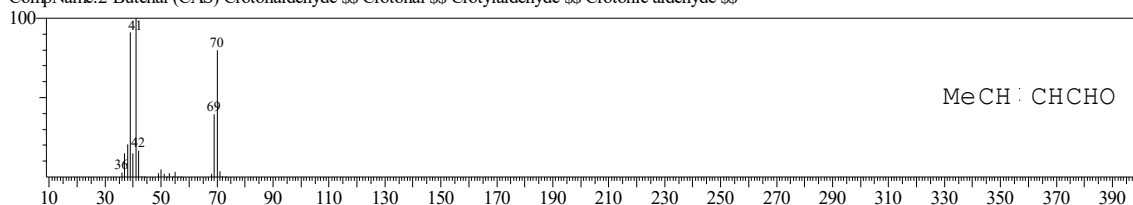
Hit#:1 Entry:953 Library:WILEY229.LIB
SI:95 Formula:C4 H6 O CAS:4170-30-3 MolWeight:70 RetIndex:0
CompName:2-Butenal (CAS) Crotonaldehyde \$\$ Crotonal \$\$ Crotylaldehyde \$\$ Crotonic aldehyde \$\$



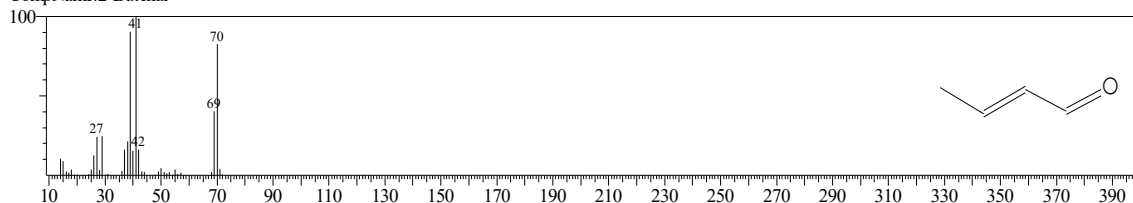
Hit#:2 Entry:205 Library:NIST12.LIB
SI:95 Formula:C4H6O CAS:4170-30-3 MolWeight:70 RetIndex:0
CompName:2-Butenal



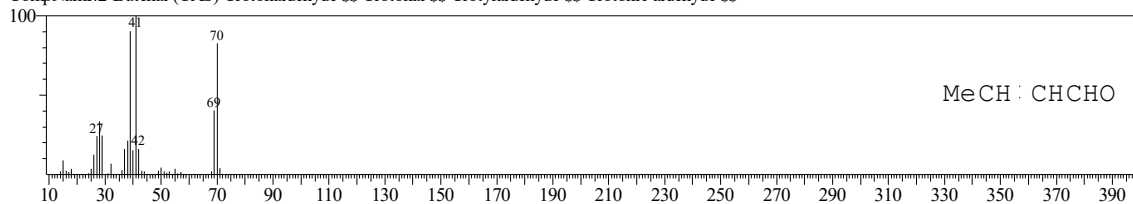
Hit#:3 Entry:954 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C4 H6 O CAS:4170-30-3 MolWeight:70 RetIndex:0
CompName:2-Butenal (CAS) Crotonaldehyde \$\$ Crotonal \$\$ Crotylaldehyde \$\$ Crotonic aldehyde \$\$



Hit#:4 Entry:206 Library:NIST12.LIB
SI:92 Formula:C4H6O CAS:4170-30-3 MolWeight:70 RetIndex:0
CompName:2-Butenal



Hit#:5 Entry:947 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C4 H6 O CAS:4170-30-3 MolWeight:70 RetIndex:0
CompName:2-Butenal (CAS) Crotonaldehyde \$\$ Crotonal \$\$ Crotylaldehyde \$\$ Crotonic aldehyde \$\$



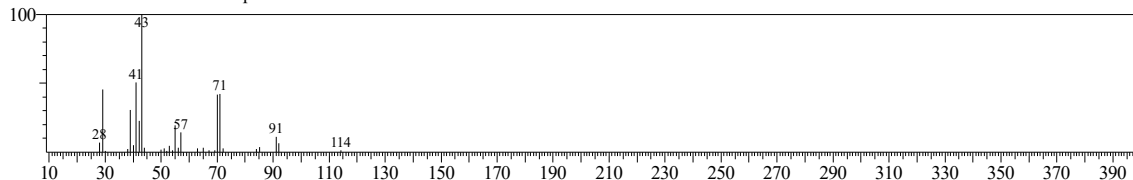
Library

<< Target >>

Line#:1 R.Time:5.383(Scan#:431) MassPeaks:30

RawMode:Averaged 5.375-5.392(430-432) BasePeak:43.05(342586)

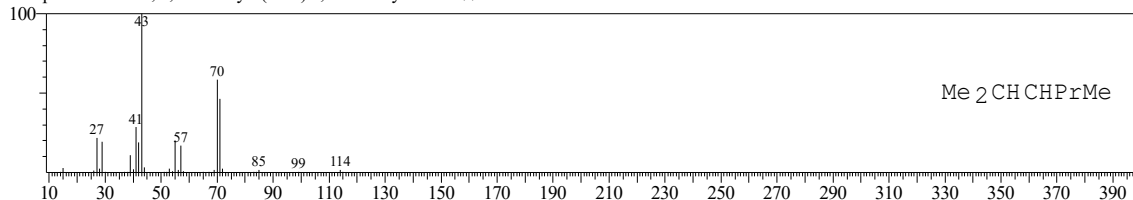
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:9780 Library:WILEY229.LIB

SI:91 Formula:C8 H18 CAS:584-94-1 MolWeight:114 RetIndex:0

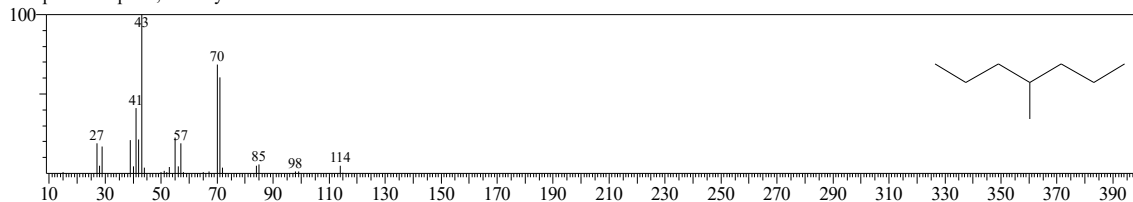
CompName:Hexane, 2,3-dimethyl- (CAS) 2,3-Dimethylhexane



Hit#:2 Entry:1990 Library:NIST12.LIB

SI:91 Formula:C8H18 CAS:589-53-7 MolWeight:114 RetIndex:0

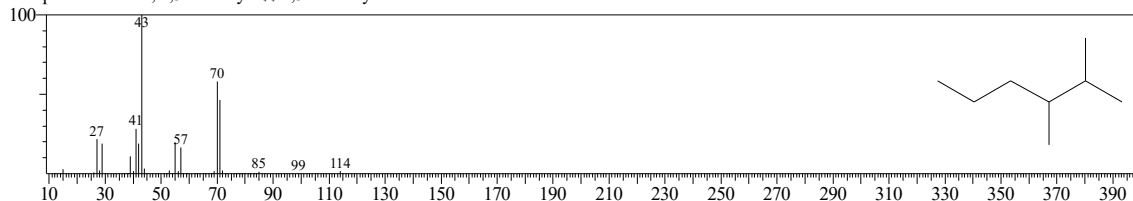
CompName:Heptane, 4-methyl-



Hit#:3 Entry:3097 Library:NIST62.LIB

SI:90 Formula:C8H18 CAS:584-94-1 MolWeight:114 RetIndex:0

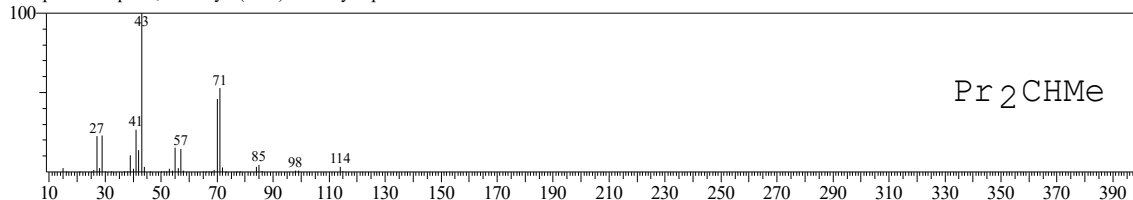
CompName:Hexane, 2,3-dimethyl- \$\$ 2,3-Dimethylhexane



Hit#:4 Entry:9775 Library:WILEY229.LIB

SI:90 Formula:C8 H18 CAS:589-53-7 MolWeight:114 RetIndex:0

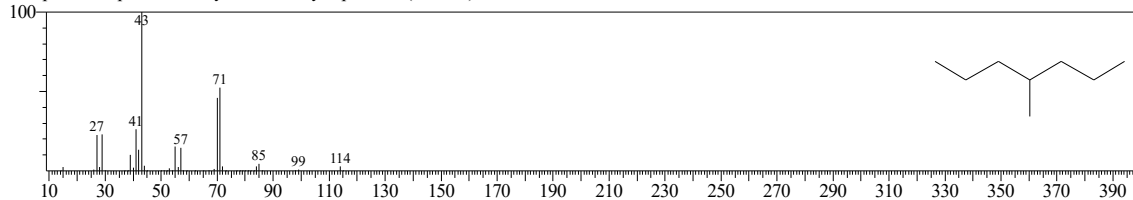
CompName:Heptane, 4-methyl- (CAS) 4-Methylheptane



Hit#:5 Entry:3096 Library:NIST62.LIB

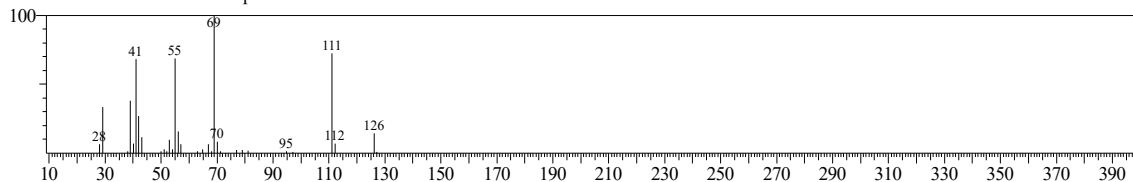
SI:90 Formula:C8H18 CAS:589-53-7 MolWeight:114 RetIndex:0

CompName:Heptane, 4-methyl- \$\$ 4-Methylheptane (n-C3H7)2CHCH3

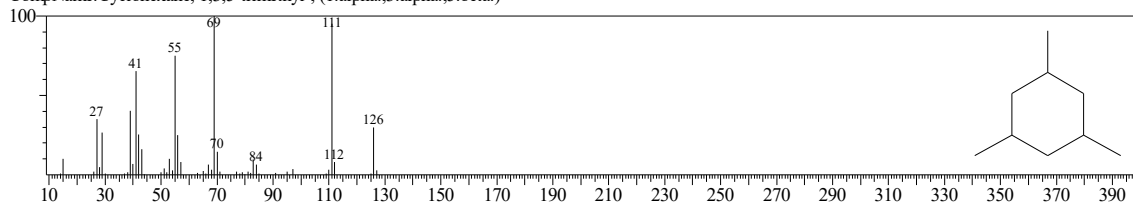


<< Target >>

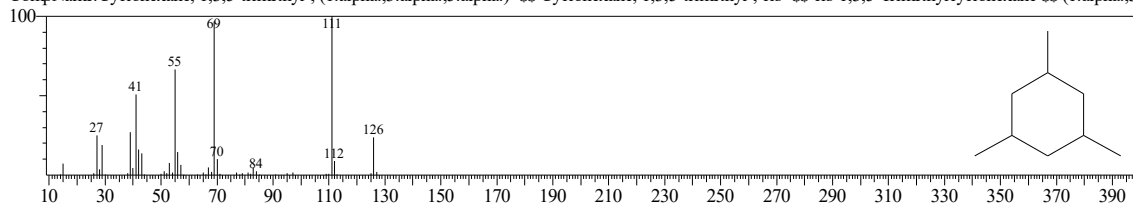
Line#:2 R.Time:7.350(Scan#:667) MassPeaks:32
RawMode:Averaged 7.342-7.358(666-668) BasePeak:69.05(48555)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



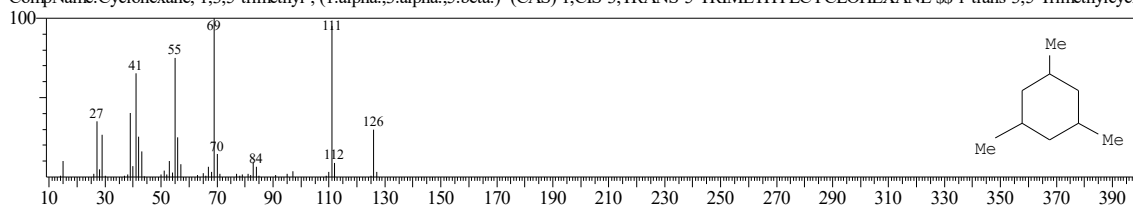
Hit#:1 Entry:2717 Library:NIST12.LIB
SI:94 Formula:C9H18 CAS:1795-26-2 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-, (1.alpha.,3.alpha.,5.beta.)-



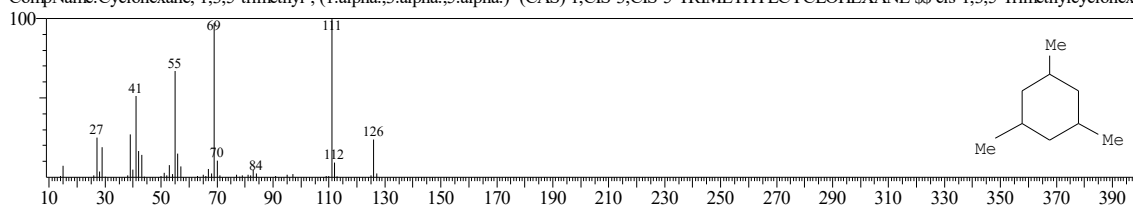
Hit#:2 Entry:4669 Library:NIST62.LIB
SI:93 Formula:C9H18 CAS:1795-27-3 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-, (1.alpha.,3.alpha.,5.alpha.)- \$\$ Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-, cis- \$\$ cis-1,3,5-Trimethylcyclohexane \$\$ (1.alpha.,3.alpha.,5.alpha.)-1,3,5-Trimethyl-cyclohexane \$\$ 1,3,5-Trimethylcyclohexane



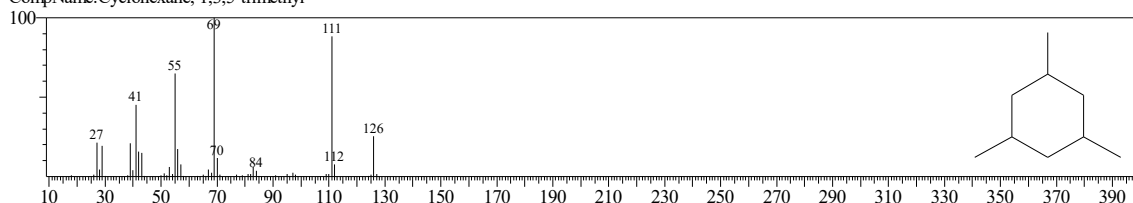
Hit#:3 Entry:14302 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C9 H18 CAS:1795-26-2 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-, (1.alpha.,3.alpha.,5.beta.)- (CAS) 1,CIS-3,TRANS-5-TRIMETHYLCYCLOHEXANE \$\$ 1-trans-3,5-Trimethylcyclohexane \$\$ Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-, trans- \$\$ 1,3,5-Trimethylcyclohexane



Hit#:4 Entry:14300 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C9 H18 CAS:1795-27-3 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-, (1.alpha.,3.alpha.,5.alpha.)- (CAS) 1,CIS-3,CIS-5-TRIMETHYLCYCLOHEXANE \$\$ cis-1,3,5-Trimethylcyclohexane \$\$ Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-, cis- \$\$ (Z)-1,3,5-Trimethylcyclohexane

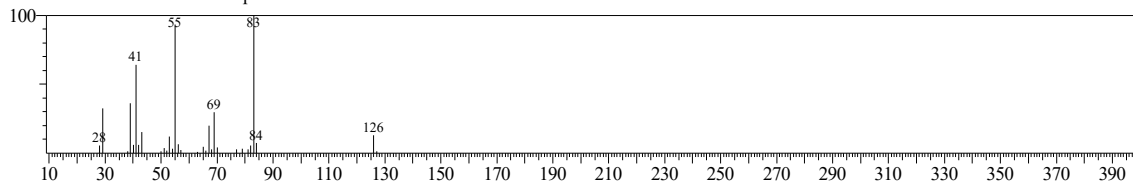


Hit#:5 Entry:2694 Library:NIST12.LIB
SI:92 Formula:C9H18 CAS:1839-63-0 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-

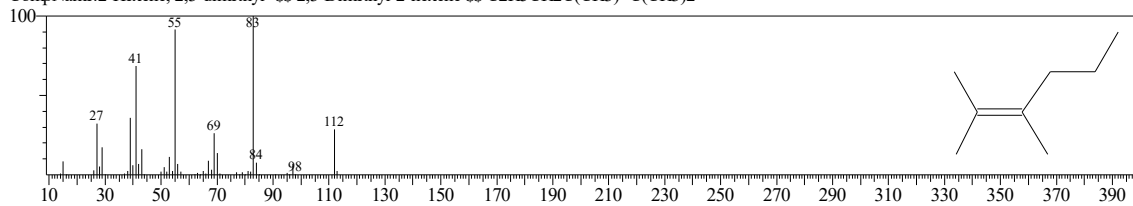


<< Target >>

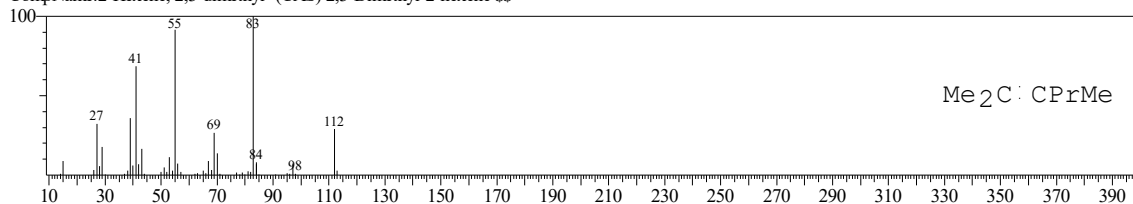
Line#:3 R.Time:7.475(Scan#:682) MassPeaks:31
RawMode:Averaged 7.467-7.483(681-683) BasePeak:83.05(250820)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



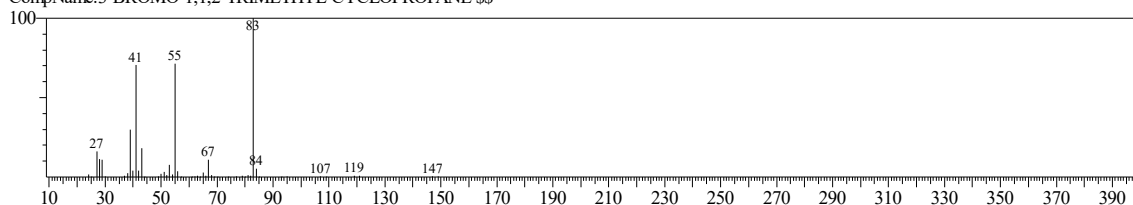
Hit#:1 Entry:2728 Library:NIST62.LIB
SI:92 Formula:C8H16 CAS:7145-20-2 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:2-Hexene, 2,3-dimethyl- $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)_2$



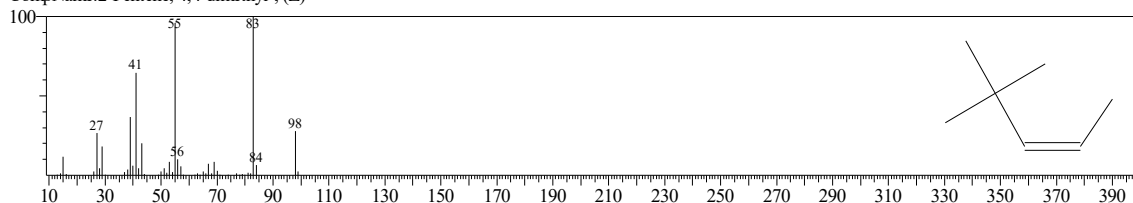
Hit#:2 Entry:8712 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C8 H16 CAS:7145-20-2 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:2-Hexene, 2,3-dimethyl- (CAS) 2,3-Dimethyl-2-hexene



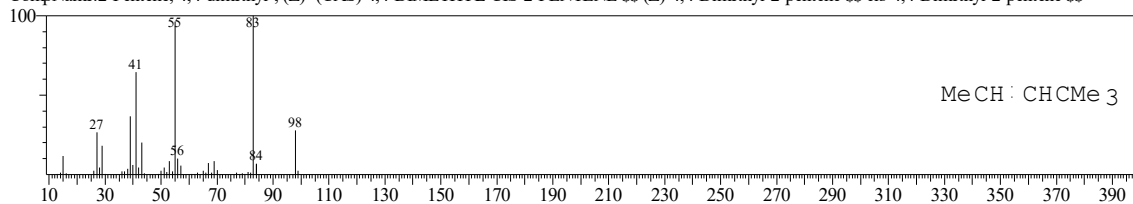
Hit#:3 Entry:36524 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C6 H11 BR CAS:0-00-0 MolWeight:162 RetIndex:0
CompName:3-BROMO-1,1,2-TRIMETHYL-CYCLOPROPANE



Hit#:4 Entry:992 Library:NIST12.LIB
SI:90 Formula:C7H14 CAS:762-63-0 MolWeight:98 RetIndex:0
CompName:2-Pentene, 4,4-dimethyl-, (Z)-

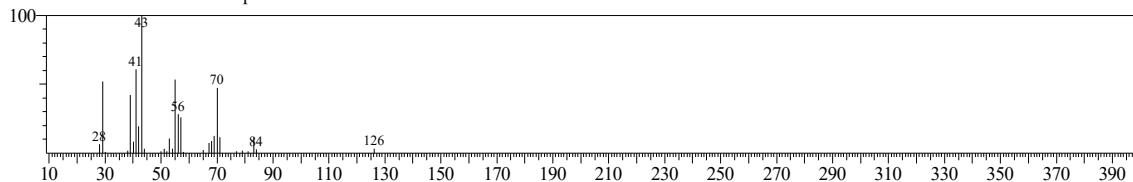


Hit#:5 Entry:4853 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C7 H14 CAS:762-63-0 MolWeight:98 RetIndex:0
CompName:2-Pentene, 4,4-dimethyl-, (Z)- (CAS) 4,4-DIMETHYL-CIS-2-PENTENE $\text{MeCH}=\text{CHCMe}_3$

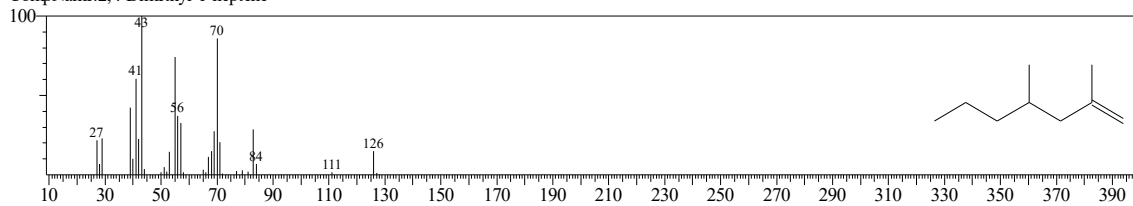


<< Target >>

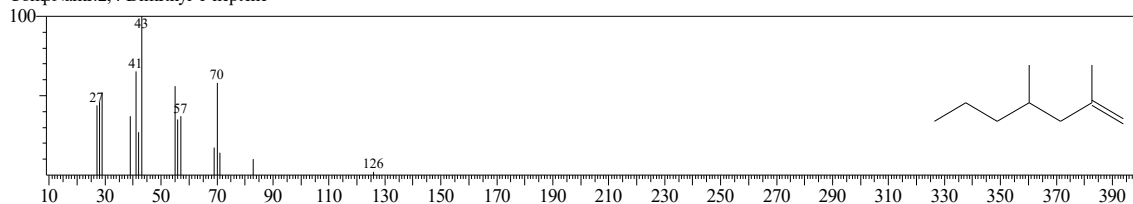
Line#:4 R.Time:7.808(Scan#:722) MassPeaks:31
RawMode:Averaged 7.800-7.817(721-723) BasePeak:43.05(1952274)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



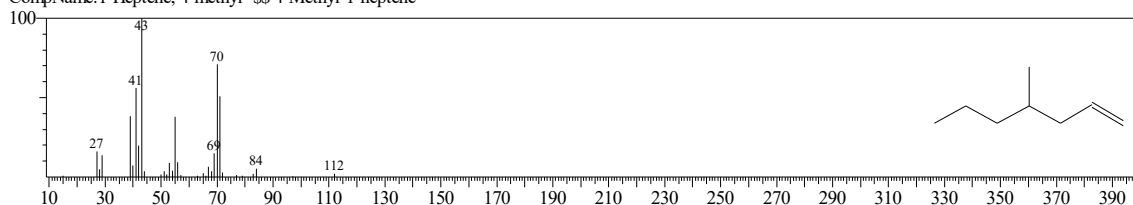
Hit#:1 Entry:4662 Library:NIST62.LIB
SI:92 Formula:C₉H₁₈ CAS:19549-87-2 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:2,4-Dimethyl-1-heptene



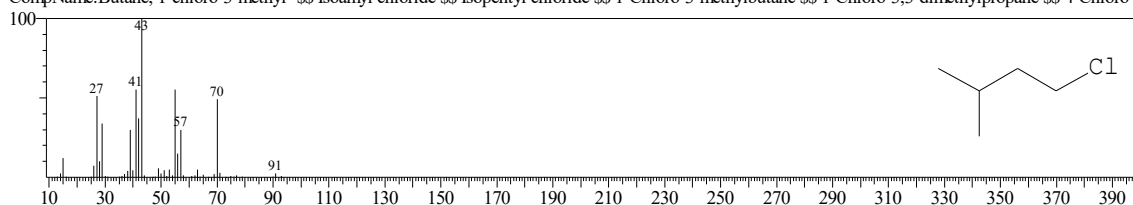
Hit#:2 Entry:2715 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C₉H₁₈ CAS:19549-87-2 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:2,4-Dimethyl-1-heptene



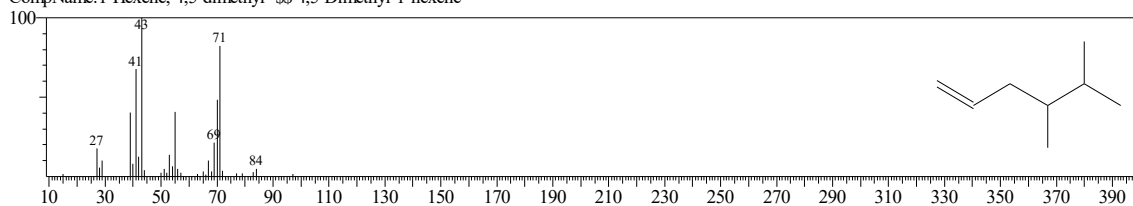
Hit#:3 Entry:2675 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C₈H₁₆ CAS:13151-05-8 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:1-Heptene, 4-methyl- \$\$ 4-Methyl-1-heptene



Hit#:4 Entry:2000 Library:NIST62.LIB
SI:89 Formula:C₅H₁₁Cl CAS:107-84-6 MolWeight:106 RetIndex:0
CompName:Butane, 1-chloro-3-methyl- \$\$ Isoamyl chloride \$\$ Isopentyl chloride \$\$ 1-Chloro-3-methylbutane \$\$ 1-Chloro-3,3-dimethylpropane \$\$ 4-Chloro-2-methylbutane \$\$ 3-Methylbutyl chloride

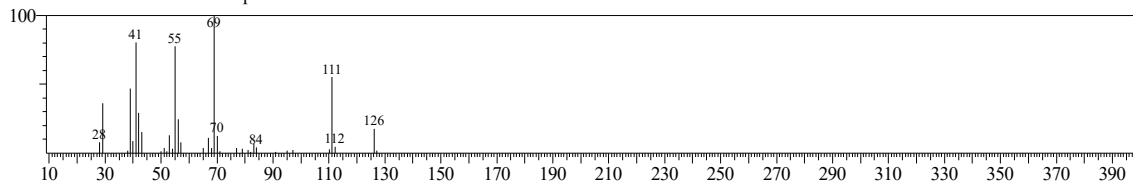


Hit#:5 Entry:2679 Library:NIST62.LIB
SI:89 Formula:C₈H₁₆ CAS:16106-59-5 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:1-Hexene, 4,5-dimethyl- \$\$ 4,5-Dimethyl-1-hexene

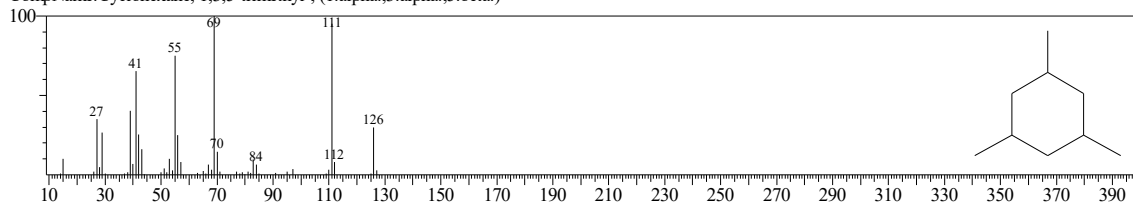


<< Target >>

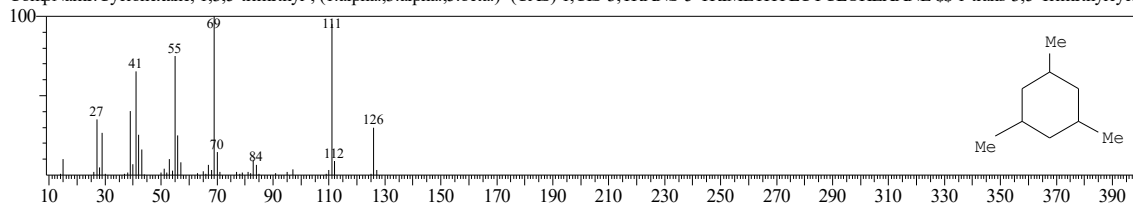
Line#:5 R.Time:8.208(Scan#:770) MassPeaks:36
RawMode:Averaged 8.200-8.217(769-771) BasePeak:69.05(148513)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



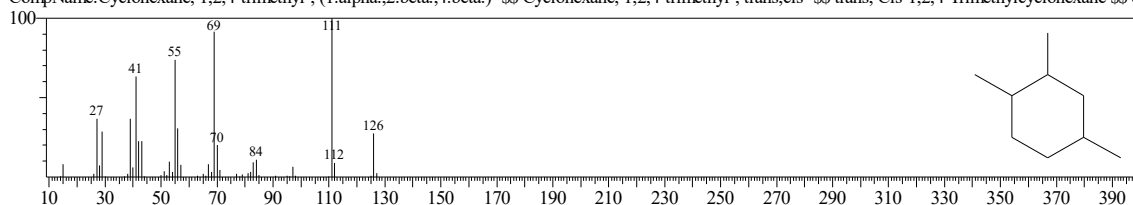
Hit#:1 Entry:2717 Library:NIST12.LIB
SI:95 Formula:C9H18 CAS:1795-26-2 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-, (1.alpha.,3.alpha.,5.beta.)-



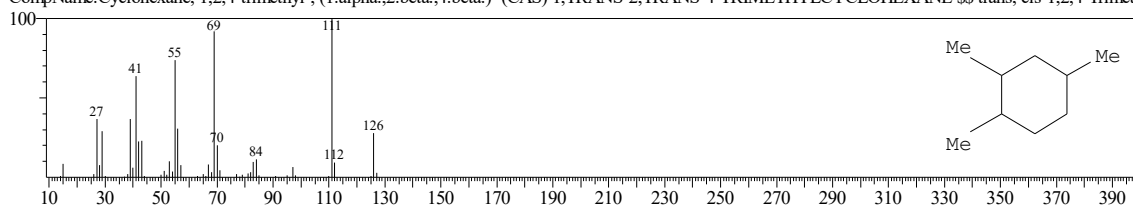
Hit#:2 Entry:14302 Library:WILEY229.LIB
SI:94 Formula:C9H18 CAS:1795-26-2 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-, (1.alpha.,3.alpha.,5.beta.)- (CAS) 1,CIS-3,TRANS-5-TRIMETHYLCYCLOHEXANE \$\$ 1-trans-3,5-Trimethylcyclohexane \$\$ Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-, trans- \$



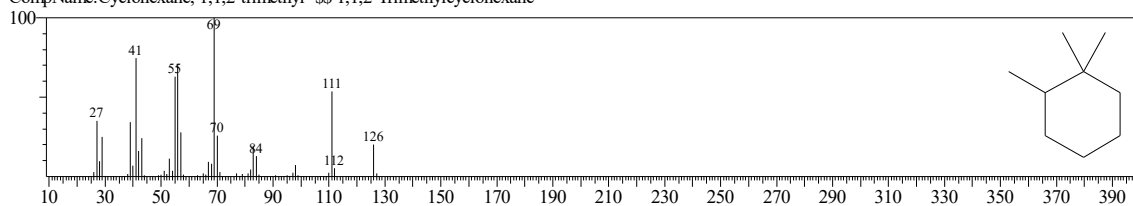
Hit#:3 Entry:4656 Library:NIST62.LIB
SI:92 Formula:C9H18 CAS:7667-60-9 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,2,4-trimethyl-, (1.alpha.,2.beta.,4.beta.)- \$\$ Cyclohexane, 1,2,4-trimethyl-, trans,cis- \$\$ trans, Cis-1,2,4-Trimethylcyclohexane \$\$ cis,trans,trans-1,2,4-Trimethylcyclohexane



Hit#:4 Entry:14299 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C9H18 CAS:7667-60-9 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,2,4-trimethyl-, (1.alpha.,2.beta.,4.beta.)- (CAS) 1,TRANS-2,TRANS-4-TRIMETHYLCYCLOHEXANE \$\$ trans, cis-1,2,4-Trimethylcyclohexane \$\$ Cyclohexane, 1,2,4-trimethyl-, t



Hit#:5 Entry:4685 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C9H18 CAS:7094-26-0 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,1,2-trimethyl- \$\$ 1,1,2-Trimethylcyclohexane

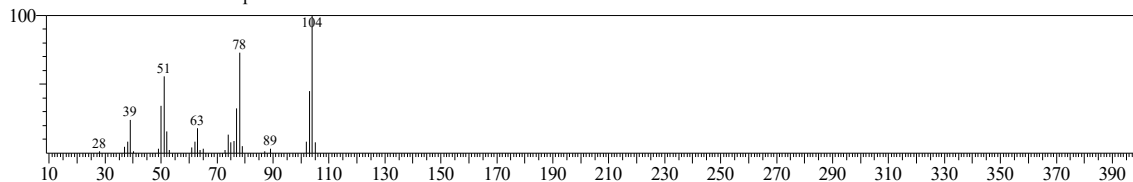


<< Target >>

Line#:6 R.Time:9.467(Scan#:921) MassPeaks:28

RawMode:Averaged 9.458-9.475(920-922) BasePeak:104.00(342502)

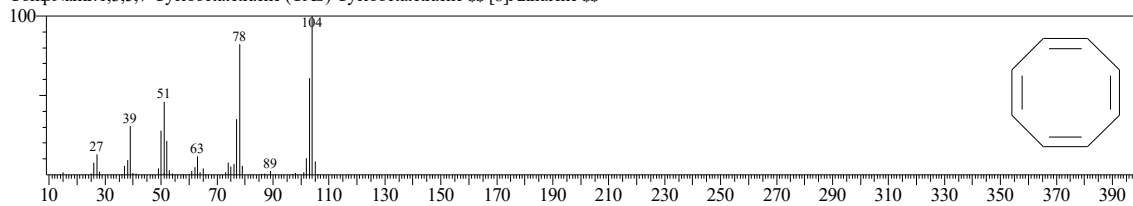
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:6635 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C8 H8 CAS:629-20-9 MolWeight:104 RetIndex:0

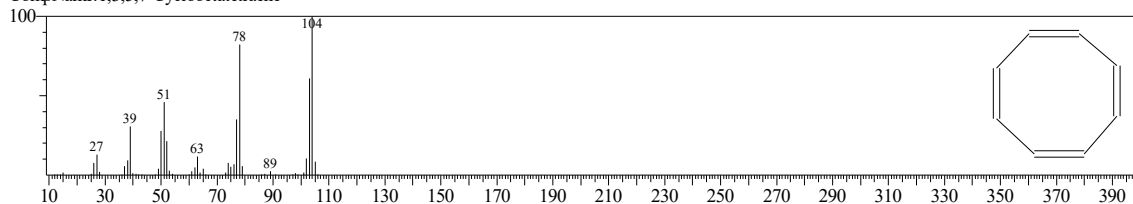
CompName:1,3,5,7-Cyclooctatetraene (CAS) Cyclooctatetraene \$\$ [8]Annulene \$\$



Hit#:2 Entry:1412 Library:NIST12.LIB

SI:95 Formula:C8H8 CAS:629-20-9 MolWeight:104 RetIndex:0

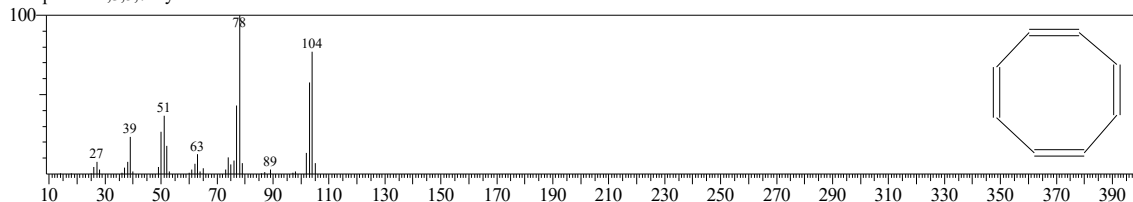
CompName:1,3,5,7-Cyclooctatetraene



Hit#:3 Entry:1413 Library:NIST12.LIB

SI:93 Formula:C8H8 CAS:629-20-9 MolWeight:104 RetIndex:0

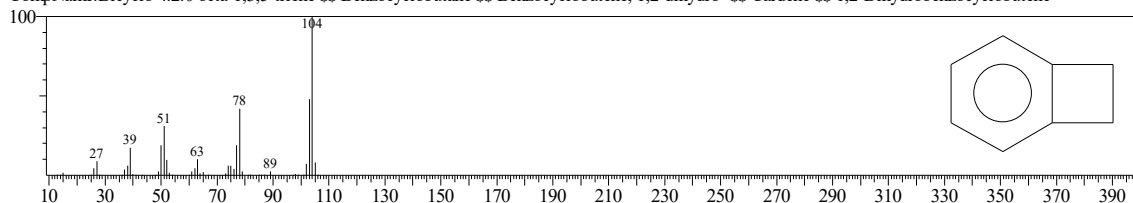
CompName:1,3,5,7-Cyclooctatetraene



Hit#:4 Entry:1948 Library:NIST62.LIB

SI:91 Formula:C8H8 CAS:694-87-1 MolWeight:104 RetIndex:0

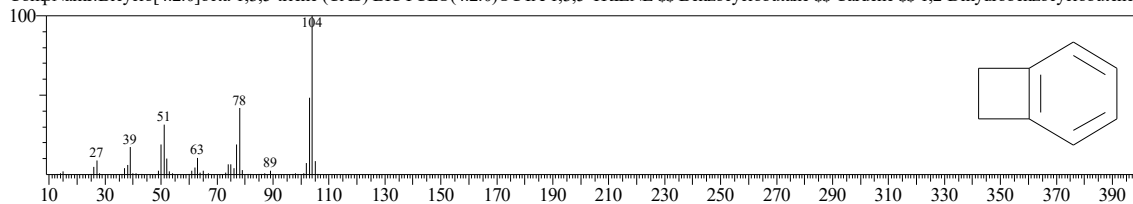
CompName:Bicyclo 4.2.0 octa-1,3,5-triene \$\$ Benzocyclobutane \$\$ Benzocyclobutene, 1,2-dihydro- \$\$ Cardene \$\$ 1,2-Dihydrobenzocyclobutene



Hit#:5 Entry:6636 Library:WILEY229.LIB

SI:91 Formula:C8 H8 CAS:694-87-1 MolWeight:104 RetIndex:0

CompName:Bicyclo[4.2.0]octa-1,3,5-triene (CAS) BICYCLO(4.2.0)OCTA-1,3,5-TRIENE \$\$ Benzocyclobutane \$\$ Cardene \$\$ 1,2-Dihydrobenzocyclobutene \$\$ Benzocyclobutene, 1,2-dihydro- \$\$

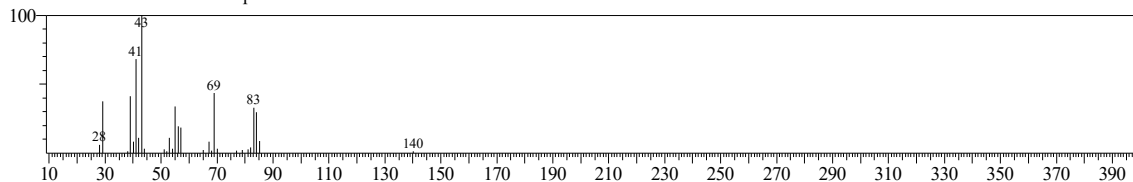


<< Target >>

Line#:7 R.Time:9.592(Scan#:936) MassPeaks:29

RawMode:Averaged 9.583-9.600(935-937) BasePeak:43.05(109595)

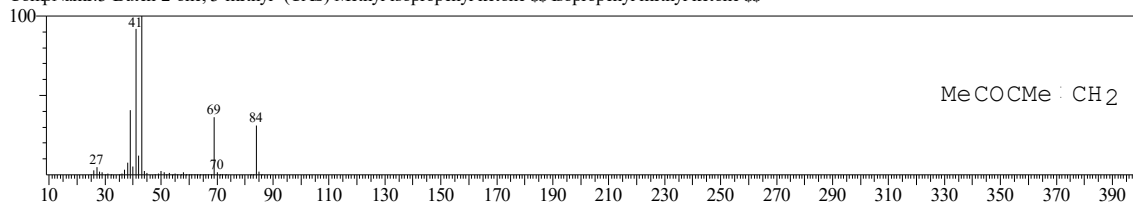
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:2255 Library:WILEY229.LIB

SE:87 Formula:C5 H8 O CAS:814-78-8 MolWeight:84 RetIndex:0

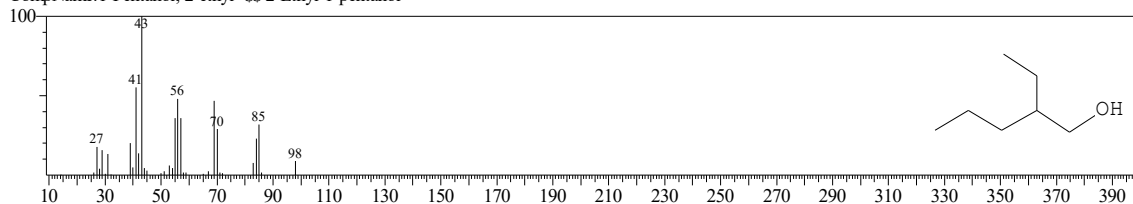
CompName:3-Buten-2-one, 3-methyl- (CAS) Methyl isopropenyl ketone \$\$ Isopropenyl methyl ketone \$\$



Hit#:2 Entry:3351 Library:NIST62.LIB

SE:86 Formula:C7H16O CAS:27522-11-8 MolWeight:116 RetIndex:0

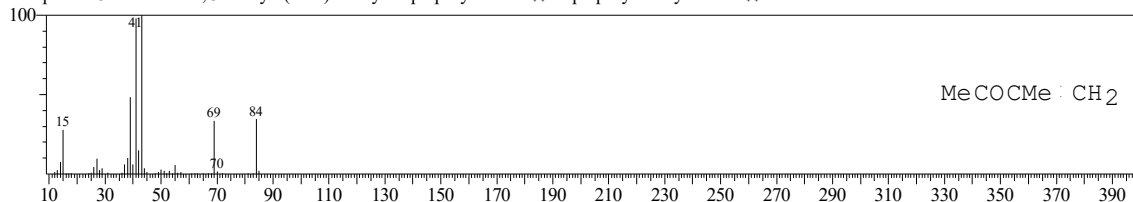
CompName:1-Pentanol, 2-ethyl- \$\$ 2-Ethyl-1-pentanol



Hit#:3 Entry:2254 Library:WILEY229.LIB

SE:86 Formula:C5 H8 O CAS:814-78-8 MolWeight:84 RetIndex:0

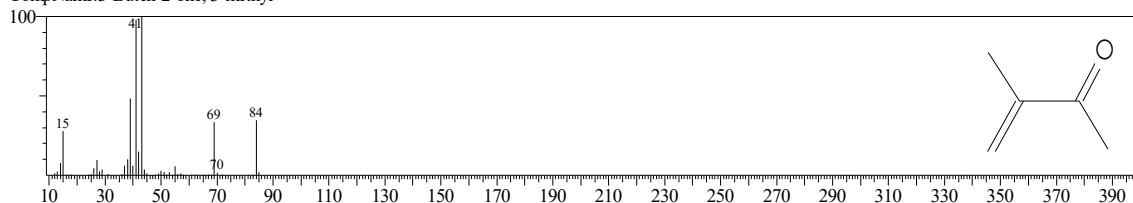
CompName:3-Buten-2-one, 3-methyl- (CAS) Methyl isopropenyl ketone \$\$ Isopropenyl methyl ketone \$\$



Hit#:4 Entry:501 Library:NIST12.LIB

SE:86 Formula:C5H8O CAS:814-78-8 MolWeight:84 RetIndex:0

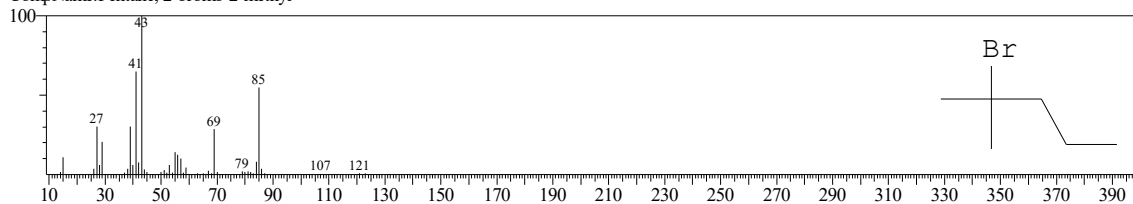
CompName:3-Buten-2-one, 3-methyl-



Hit#:5 Entry:5538 Library:NIST12.LIB

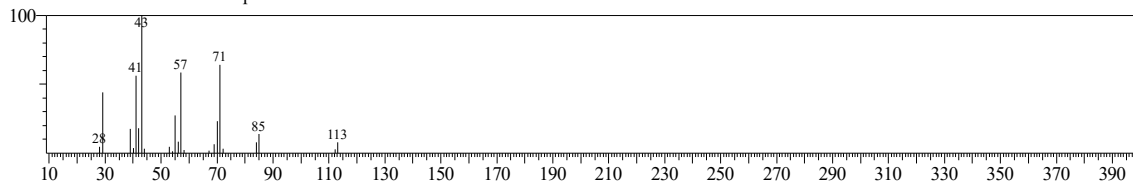
SE:86 Formula:C6H13Br CAS:4283-80-1 MolWeight:164 RetIndex:0

CompName:Pentane, 2-bromo-2-methyl-

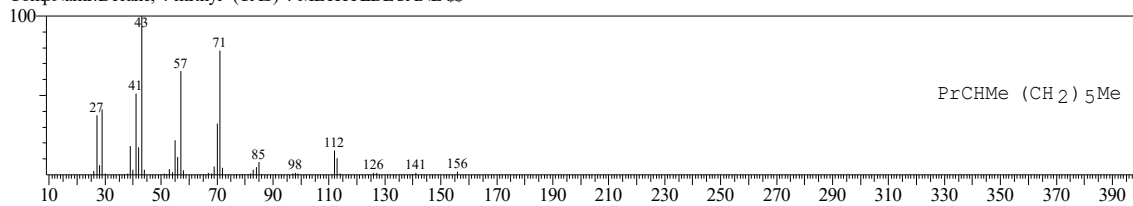


<< Target >>

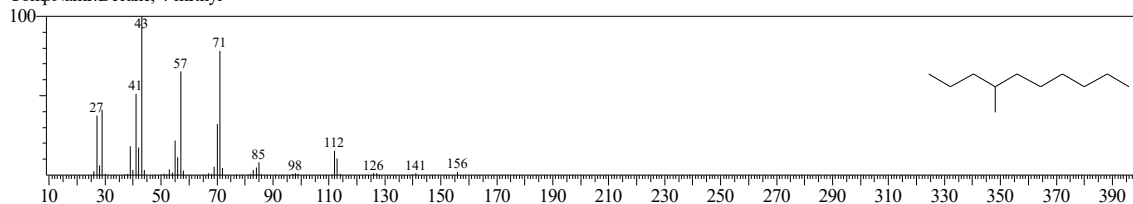
Line#:8 R.Time:13.967(Scan#:1461) MassPeaks:23
RawMode:Averaged 13.958-13.975(1460-1462) BasePeak:43.05(256144)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



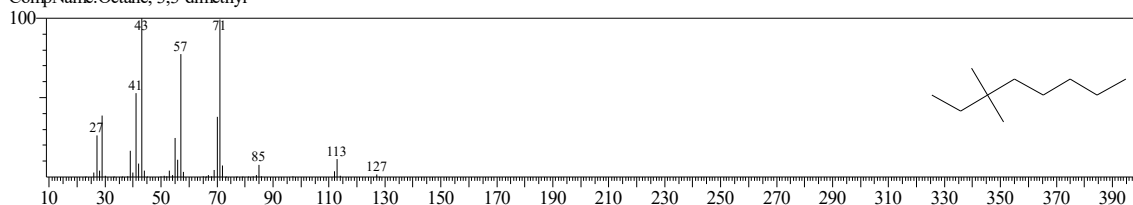
Hit#:1 Entry:33445 Library:WILEY229.LIB
SI:94 Formula:C11H24 CAS:2847-72-5 MolWeight:156 RetIndex:0
CompName:Decane, 4-methyl- (CAS) 4-METHYLDECANE \$\$



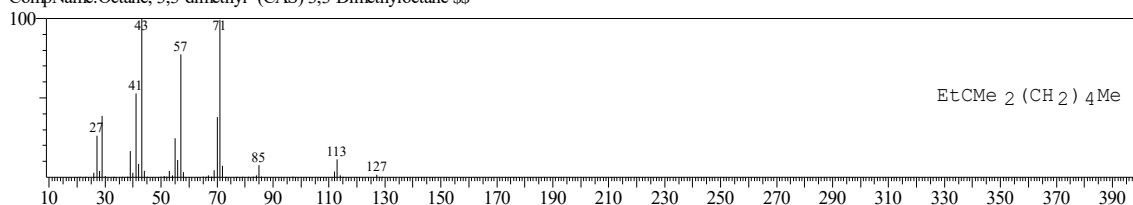
Hit#:2 Entry:5089 Library:NIST12.LIB
SI:94 Formula:C11H24 CAS:2847-72-5 MolWeight:156 RetIndex:0
CompName:Decane, 4-methyl-



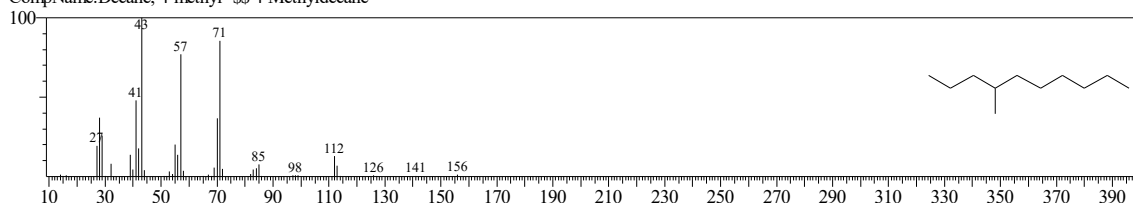
Hit#:3 Entry:3981 Library:NIST12.LIB
SI:93 Formula:C10H22 CAS:4110-44-5 MolWeight:142 RetIndex:0
CompName:Octane, 3,3-dimethyl-



Hit#:4 Entry:23379 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C10H22 CAS:4110-44-5 MolWeight:142 RetIndex:0
CompName:Octane, 3,3-dimethyl- (CAS) 3,3-Dimethyloctane \$\$

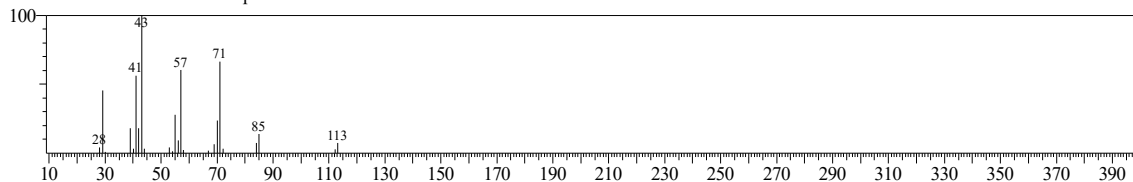


Hit#:5 Entry:11615 Library:NIST62.LIB
SI:93 Formula:C11H24 CAS:2847-72-5 MolWeight:156 RetIndex:0
CompName:Decane, 4-methyl- \$\$ 4-Methyldecane



<< Target >>

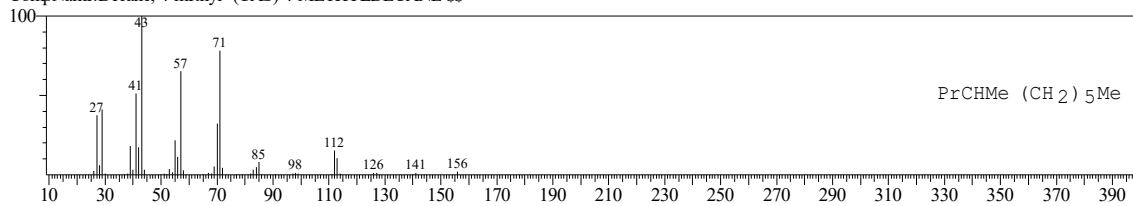
Line#:9 R.Time:14.125(Scan#:1480) MassPeaks:24
RawMode:Averaged 14.117-14.133(1479-1481) BasePeak:43.05(281038)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:33445 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C11H24 CAS:2847-72-5 MolWeight:156 RetIndex:0

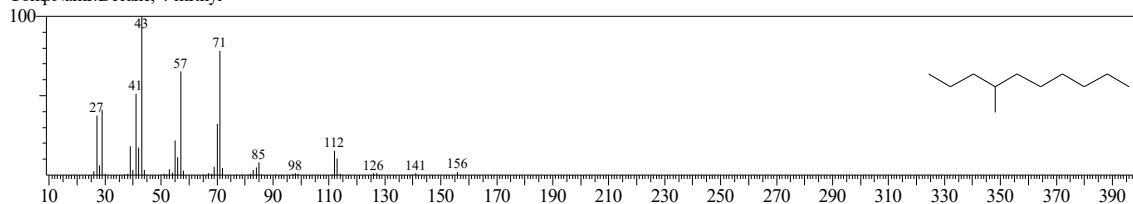
CompName:Decane, 4-methyl- (CAS) 4-METHYLDECANE \$\$



Hit#:2 Entry:5089 Library:NIST12.LIB

SI:94 Formula:C11H24 CAS:2847-72-5 MolWeight:156 RetIndex:0

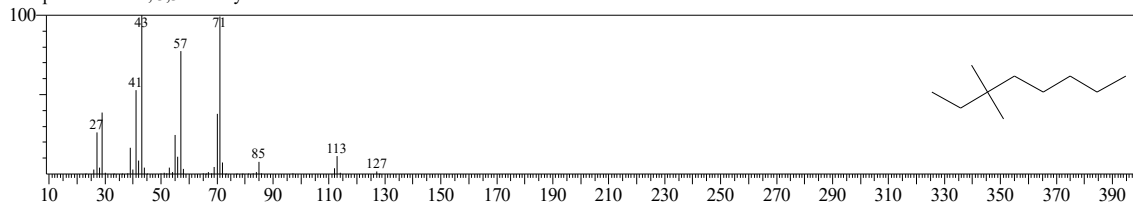
CompName:Decane, 4-methyl-



Hit#:3 Entry:3981 Library:NIST12.LIB

SI:93 Formula:C10H22 CAS:4110-44-5 MolWeight:142 RetIndex:0

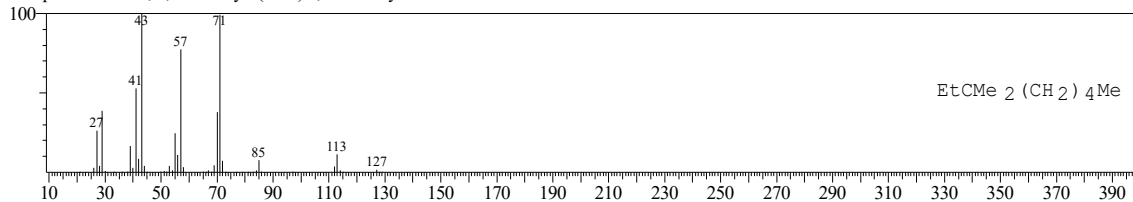
CompName:Octane, 3,3-dimethyl-



Hit#:4 Entry:23379 Library:WILEY229.LIB

SI:93 Formula:C10H22 CAS:4110-44-5 MolWeight:142 RetIndex:0

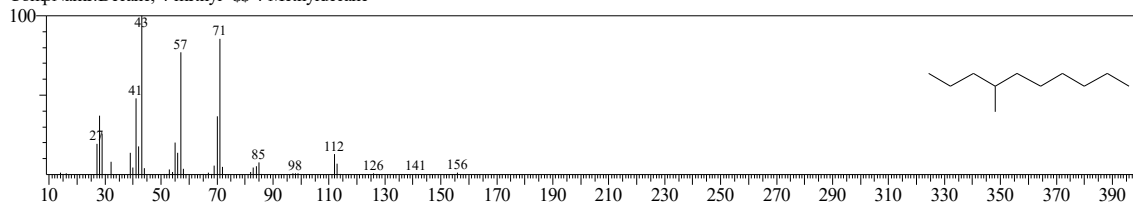
CompName:Octane, 3,3-dimethyl- (CAS) 3,3-Dimethyloctane \$\$



Hit#:5 Entry:11615 Library:NIST62.LIB

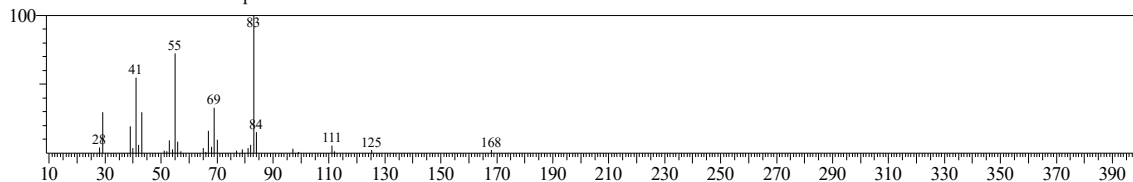
SI:93 Formula:C11H24 CAS:2847-72-5 MolWeight:156 RetIndex:0

CompName:Decane, 4-methyl- \$\$ 4-Methyldecane



<< Target >>

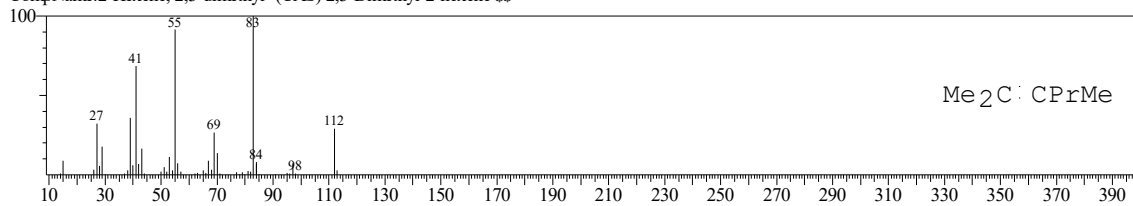
Line#:10 R.Time:15.858(Scan#:1688) MassPeaks:32
RawMode:Averaged 15.850-15.867(1687-1689) BasePeak:83.05(107604)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:8712 Library:WILEY229.LIB

SI:90 Formula:C8 H16 CAS:7145-20-2 MolWeight:112 RetIndex:0

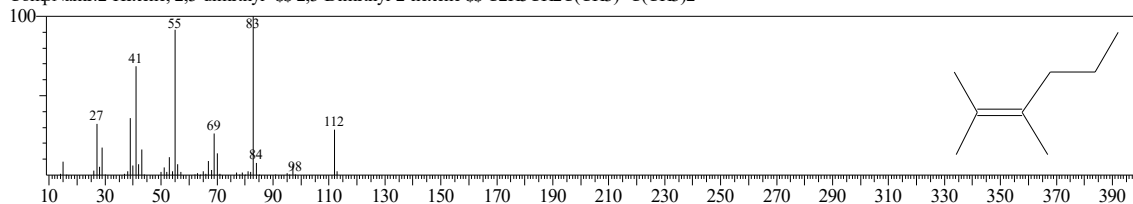
CompName:2-Hexene, 2,3-dimethyl- (CAS) 2,3-Dimethyl-2-hexene \$\$



Hit#:2 Entry:2728 Library:NIST62.LIB

SI:90 Formula:C8H16 CAS:7145-20-2 MolWeight:112 RetIndex:0

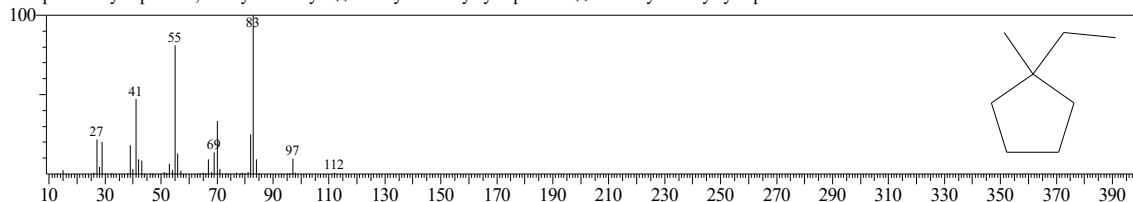
CompName:2-Hexene, 2,3-dimethyl- \$\$ C2H5CH2C(CH3)=C(CH3)2



Hit#:3 Entry:2727 Library:NIST62.LIB

SI:89 Formula:C8H16 CAS:16747-50-5 MolWeight:112 RetIndex:0

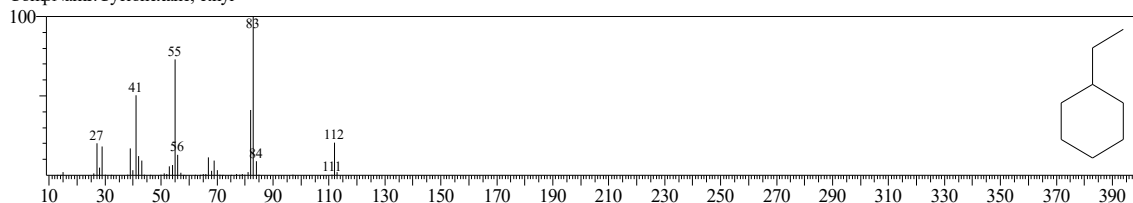
CompName:Cyclopentane, 1-ethyl-1-methyl- \$\$ 1-Ethyl-1-methylcyclopentane



Hit#:4 Entry:1769 Library:NIST12.LIB

SI:89 Formula:C8H16 CAS:1678-91-7 MolWeight:112 RetIndex:0

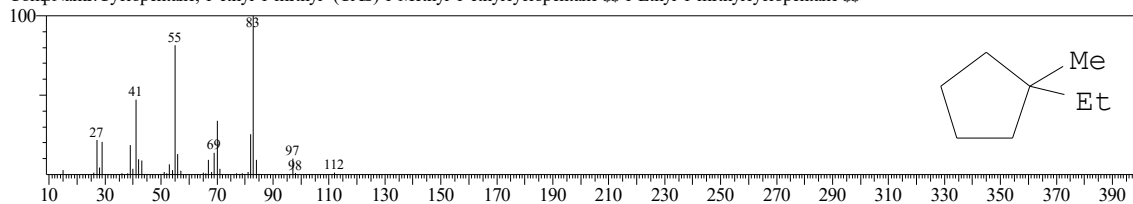
CompName:Cyclohexane, ethyl-



Hit#:5 Entry:8775 Library:WILEY229.LIB

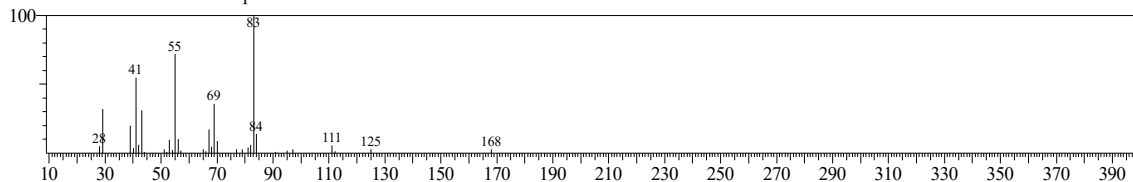
SI:89 Formula:C8 H16 CAS:16747-50-5 MolWeight:112 RetIndex:0

CompName:Cyclopentane, 1-ethyl-1-methyl- (CAS) 1-Methyl-1-ethylcyclopentane \$\$ 1-Ethyl-1-methylcyclopentane \$\$

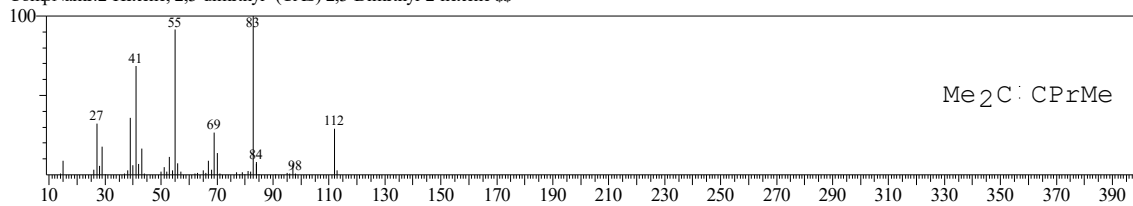


<< Target >>

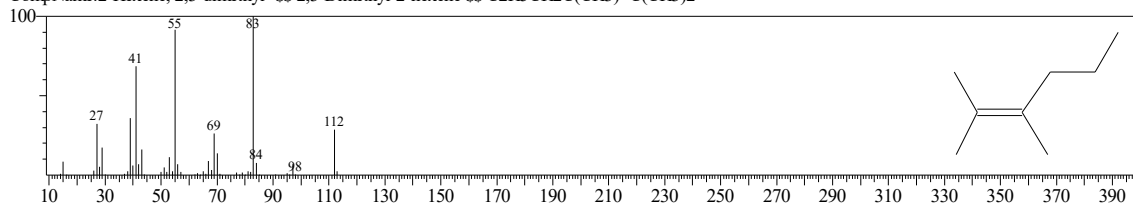
Line#:11 R.Time:15.983(Scan#:1703) MassPeaks:34
RawMode:Averaged 15.975-15.992(1702-1704) BasePeak:83.05(99724)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



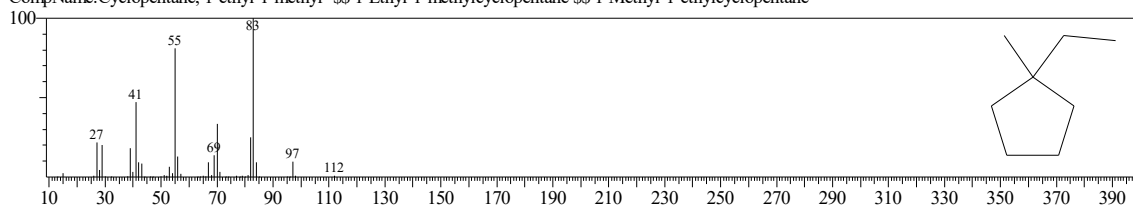
Hit#:1 Entry:8712 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C8 H16 CAS:7145-20-2 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:2-Hexene, 2,3-dimethyl- (CAS) 2,3-Dimethyl-2-hexene



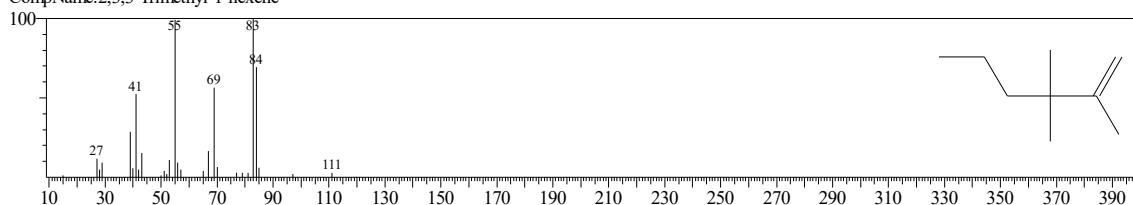
Hit#:2 Entry:2728 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C8H16 CAS:7145-20-2 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:2-Hexene, 2,3-dimethyl- C₂H₅CH₂C(CH₃)=C(CH₃)₂



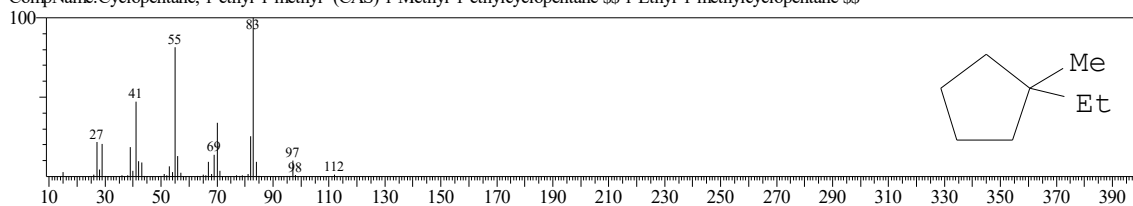
Hit#:3 Entry:2727 Library:NIST62.LIB
SI:89 Formula:C8H16 CAS:16747-50-5 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:Cyclopentane, 1-ethyl-1-methyl- 1-Ethyl-1-methylcyclopentane



Hit#:4 Entry:4616 Library:NIST62.LIB
SI:89 Formula:C9H18 CAS:0-00-0 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:2,3,3-Trimethyl-1-hexene

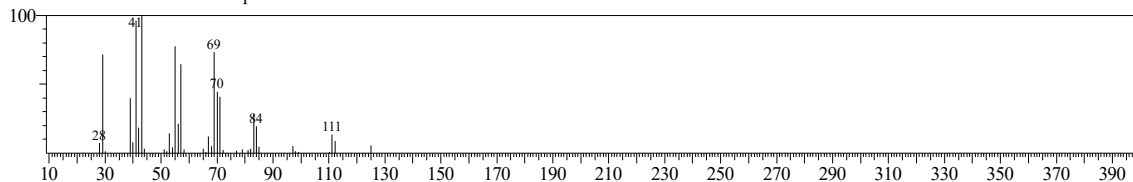


Hit#:5 Entry:8775 Library:WILEY229.LIB
SI:89 Formula:C8 H16 CAS:16747-50-5 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:Cyclopentane, 1-ethyl-1-methyl- (CAS) 1-Methyl-1-ethylcyclopentane

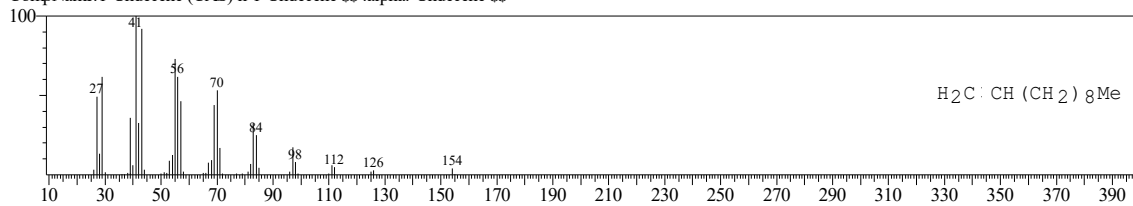


<< Target >>

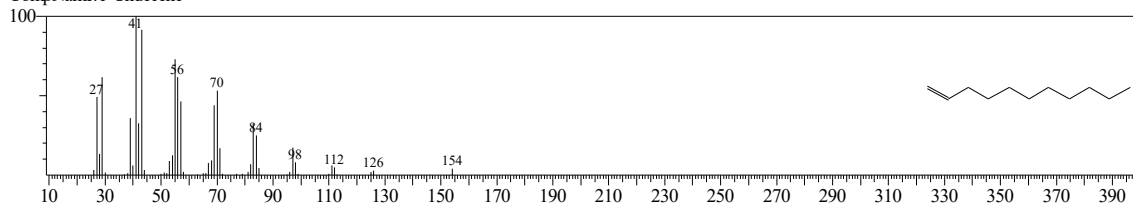
Line#:12 R.Time:16.550(Scan#:1771) MassPeaks:39
RawMode:Averaged 16.542-16.558(1770-1772) BasePeak:43.05(368852)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



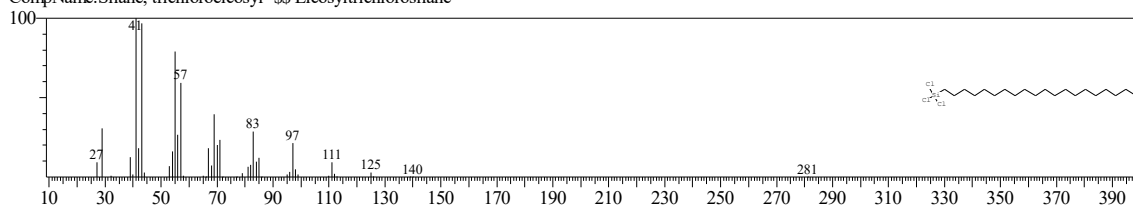
Hit#:1 Entry:31911 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C11H22 CAS:821-95-4 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:1-Undecene (CAS) n-1-Undecene \$.alpha.-Undecene \$



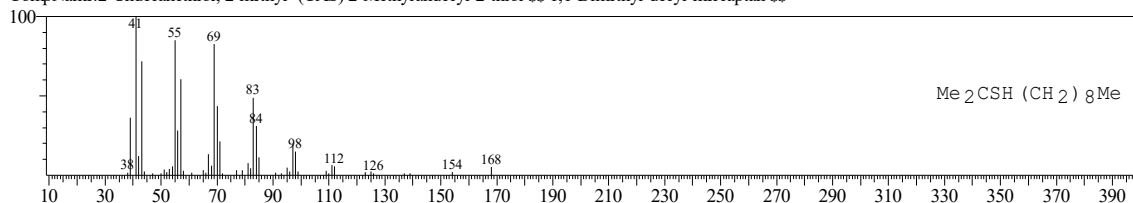
Hit#:2 Entry:4953 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C11H22 CAS:821-95-4 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:1-Undecene



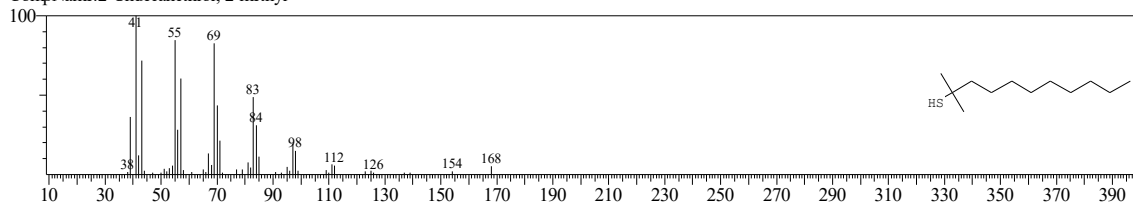
Hit#:3 Entry:54853 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C20H41Cl3Si CAS:18733-57-8 MolWeight:414 RetIndex:0
CompName:Silane, trichloroecicosyl- \$.Eicosyltrichlorosilane



Hit#:4 Entry:68892 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C12H26S CAS:10059-13-9 MolWeight:202 RetIndex:0
CompName:2-Undecanethiol, 2-methyl- (CAS) 2-Methylundecyl-2-thiol \$.1,1-Dimethyl-decyl-mercaptan \$

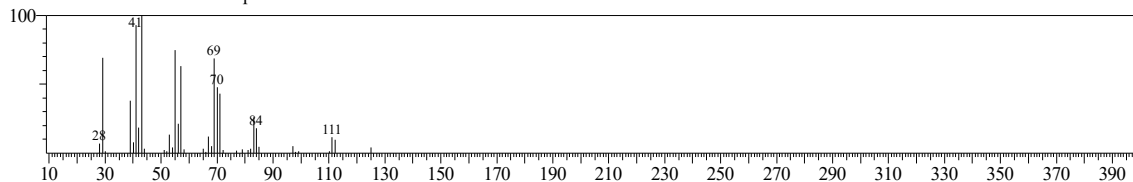


Hit#:5 Entry:7560 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C12H26S CAS:10059-13-9 MolWeight:202 RetIndex:0
CompName:2-Undecanethiol, 2-methyl-



<< Target >>

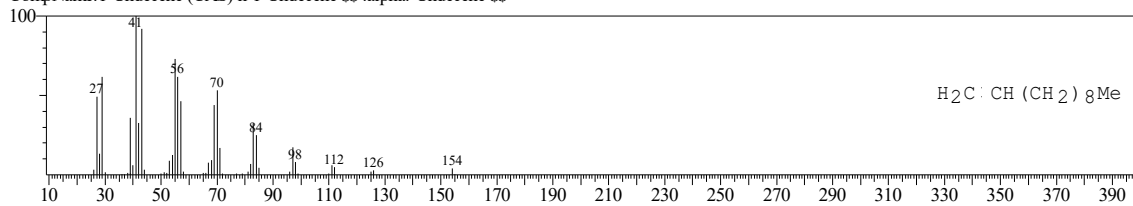
Line#:13 R.Time:16.700(Scan#:1789) MassPeaks:39
RawMode:Averaged 16.692-16.708(1788-1790) BasePeak:43.05(385963)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:31911 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C11 H22 CAS:821-95-4 MolWeight:154 RetIndex:0

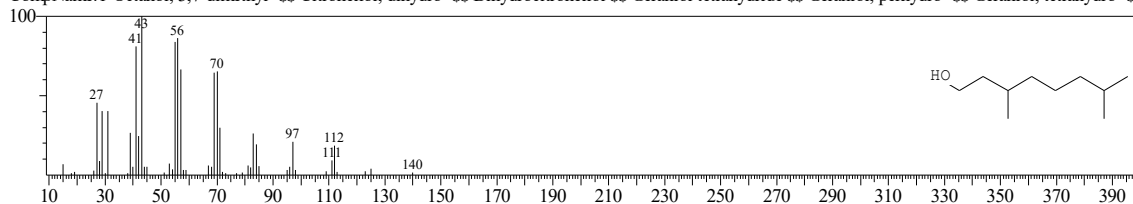
CompName:1-Undecene (CAS) n-1-Undecene \$.alpha.-Undecene \$



Hit#:2 Entry:12080 Library:NIST62.LIB

SI:91 Formula:C10H22O CAS:106-21-8 MolWeight:158 RetIndex:0

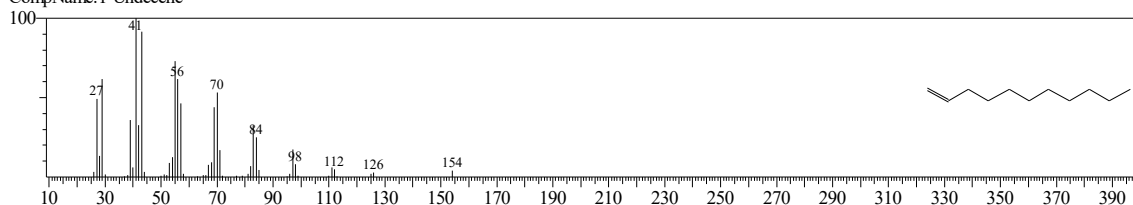
CompName:1-Octanol, 3,7-dimethyl- \$ Citronellol, dihydro- \$ Dihydrocitronellol \$ Geraniol, tetrahydro- \$ Geraniol, perhydro- \$ Geraniol, tetrahydro- \$ Pelargol \$ Perhydrogeraniol \$ Tetrahydrogeraniol \$



Hit#:3 Entry:4953 Library:NIST12.LIB

SI:91 Formula:C11H22 CAS:821-95-4 MolWeight:154 RetIndex:0

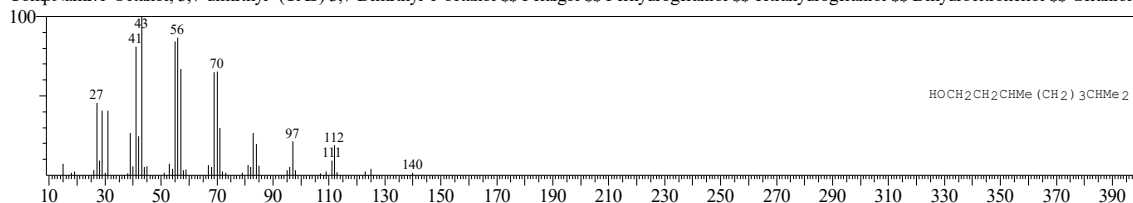
CompName:1-Undecene



Hit#:4 Entry:34611 Library:WILEY229.LIB

SI:91 Formula:C10H22O CAS:106-21-8 MolWeight:158 RetIndex:0

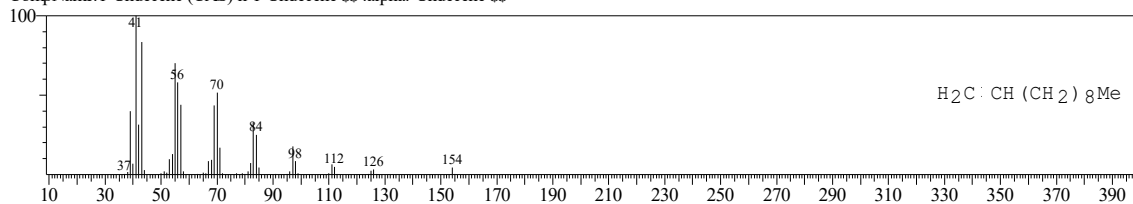
CompName:1-Octanol, 3,7-dimethyl- (CAS) 3,7-Dimethyl-1-octanol \$ Pelargol \$ Perhydrogeraniol \$ Tetrahydrogeraniol \$ Dihydrocitronellol \$ Geraniol, perhydro- \$ Geraniol, tetrahydro- \$ Geraniol tetrahydro-



Hit#:5 Entry:31914 Library:WILEY229.LIB

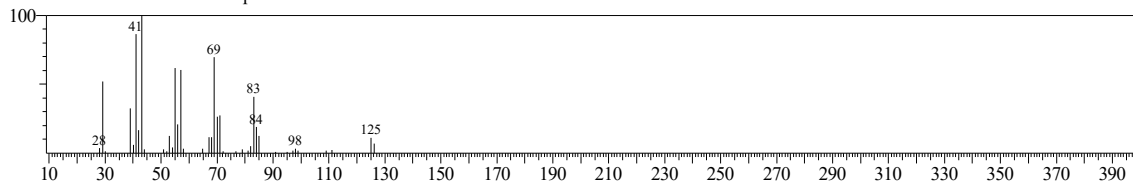
SI:91 Formula:C11 H22 CAS:821-95-4 MolWeight:154 RetIndex:0

CompName:1-Undecene (CAS) n-1-Undecene \$.alpha.-Undecene \$

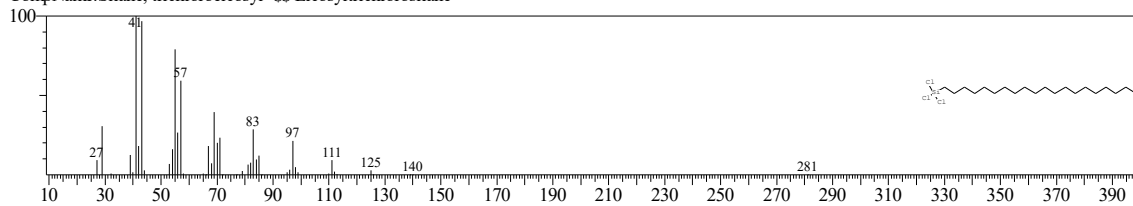


<< Target >>

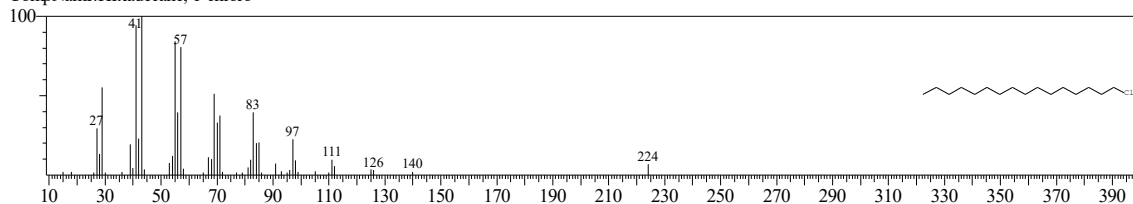
Line#:14 R.Time:18.158(Scan#:1964) MassPeaks:40
RawMode:Averaged 18.150-18.167(1963-1965) BasePeak:43.05(37281)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



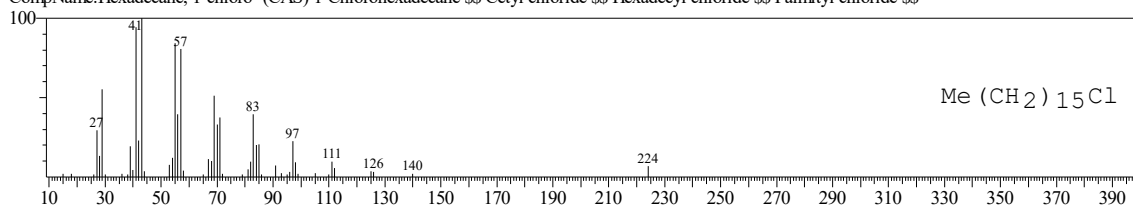
Hit#:1 Entry:54853 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C₂₀H₄₁Cl₃Si CAS:18733-57-8 MolWeight:414 RetIndex:0
CompName:Silane, trichloroeicosyl- \$\$ Eicosyltrichlorosilane



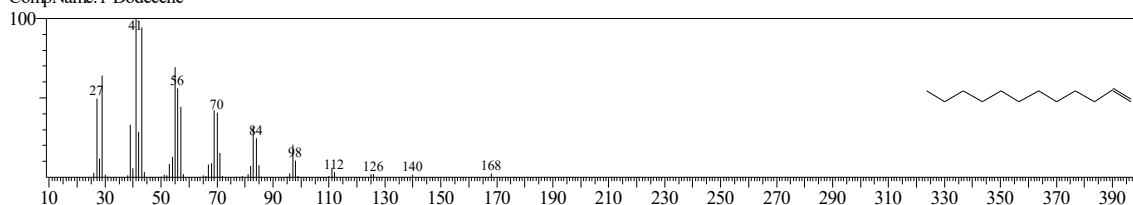
Hit#:2 Entry:9483 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C₁₆H₃₃Cl CAS:4860-03-1 MolWeight:260 RetIndex:0
CompName:Hexadecane, 1-chloro-



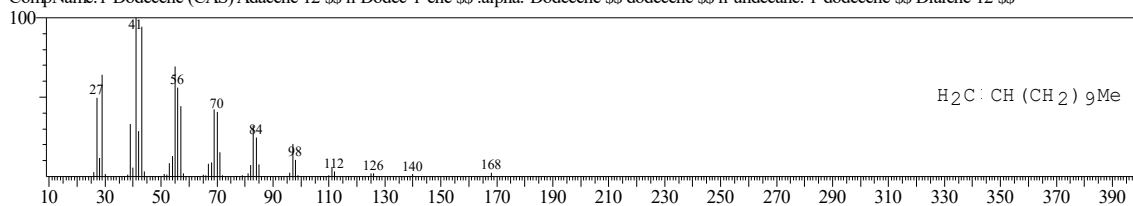
Hit#:3 Entry:116969 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C₁₆H₃₃Cl CAS:4860-03-1 MolWeight:260 RetIndex:0
CompName:Hexadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorohexadecane \$\$ Cetyl chloride \$\$ Hexadecyl chloride \$\$ Palmityl chloride \$\$



Hit#:4 Entry:5876 Library:NIST12.LIB
SI:90 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:112-41-4 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Dodecene

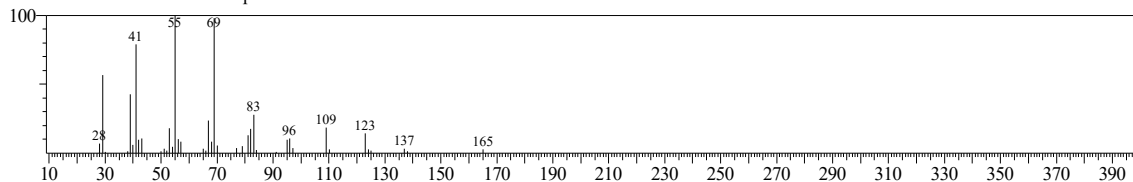


Hit#:5 Entry:42180 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:112-41-4 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Dodecene (CAS) Adacene 12 \$\$ n-Dodec-1-ene \$\$.alpha.-Dodecene \$\$ dodecene \$\$ n-undecane, 1-dodecene \$\$ Dialene 12 \$\$

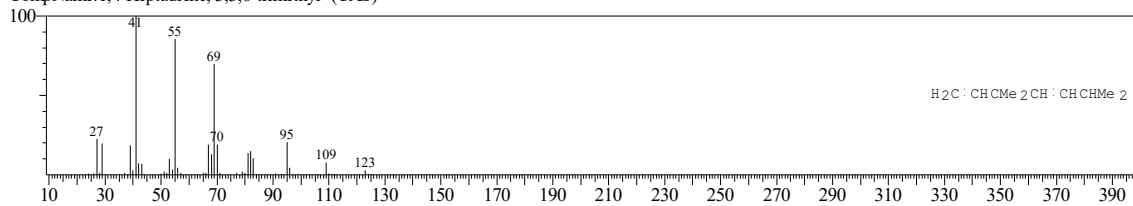


<< Target >>

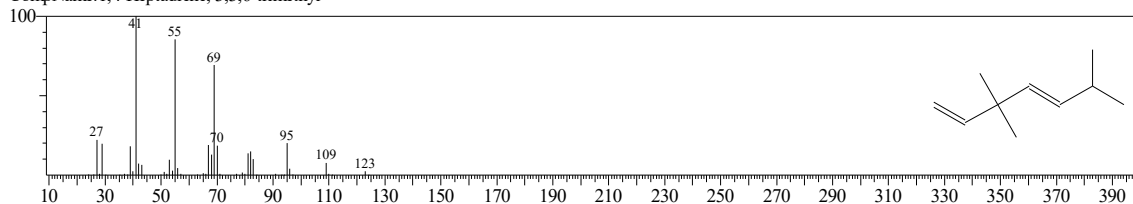
Line#:15 R.Time:18.950(Scan#:2059) MassPeaks:41
RawMode:Averaged 18.942-18.958(2058-2060) BasePeak:55.05(52738)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



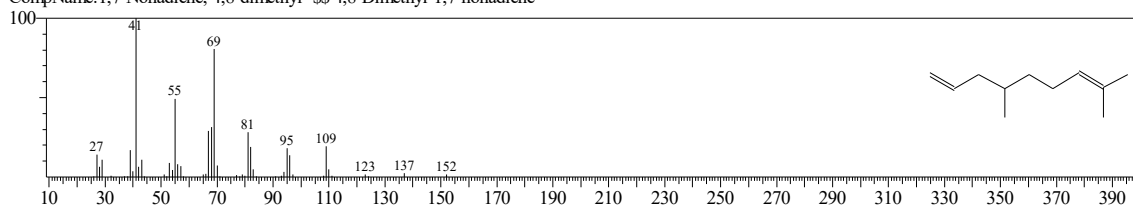
Hit#:1 Entry:20726 Library:WILEY229.LIB
SE:88 Formula:C10H18 CAS:74498-89-8 MolWeight:138 RetIndex:0
CompName:1,4-Heptadiene, 3,3,6-trimethyl- (CAS)



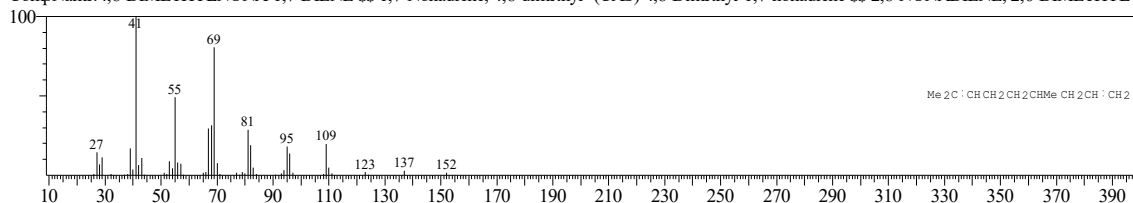
Hit#:2 Entry:7060 Library:NIST62.LIB
SE:88 Formula:C10H18 CAS:74498-89-8 MolWeight:138 RetIndex:0
CompName:1,4-Heptadiene, 3,3,6-trimethyl-



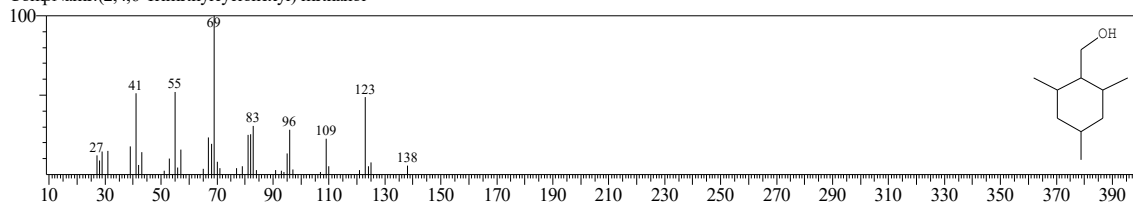
Hit#:3 Entry:10433 Library:NIST62.LIB
SE:87 Formula:C11H20 CAS:62108-28-5 MolWeight:152 RetIndex:0
CompName:1,7-Nonadiene, 4,8-dimethyl- \$\$ 4,8-Dimethyl-1,7-nonadiene



Hit#:4 Entry:30005 Library:WILEY229.LIB
SE:87 Formula:C11H20 CAS:62108-28-5 MolWeight:152 RetIndex:0
CompName:4,8-DIMETHYLNONA-1,7-DIENE \$\$ 1,7-Nonadiene, 4,8-dimethyl- (CAS) 4,8-Dimethyl-1,7-nonadiene \$\$ 2,8-NONADIENE, 2,6-DIMETHYL- \$\$

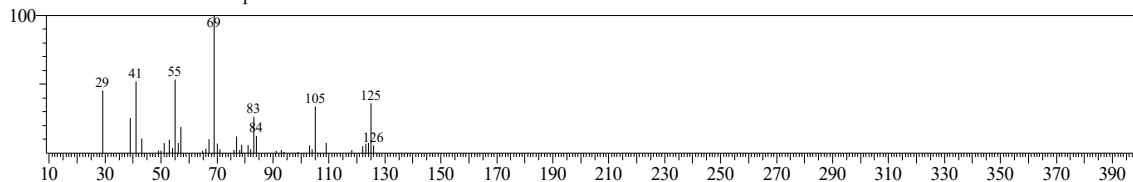


Hit#:5 Entry:11515 Library:NIST62.LIB
SE:86 Formula:C10H20O CAS:0-00-0 MolWeight:156 RetIndex:0
CompName:(2,4,6-Trimethylcyclohexyl) methanol

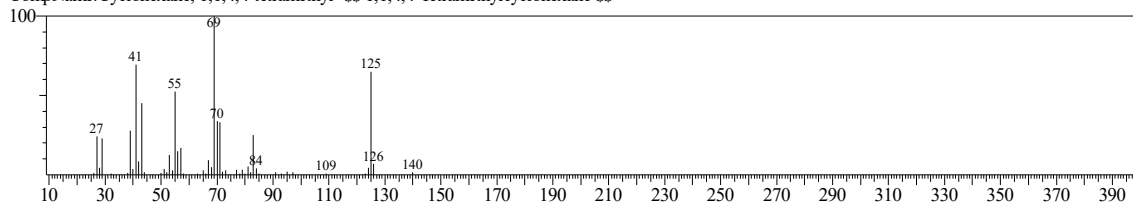


<< Target >>

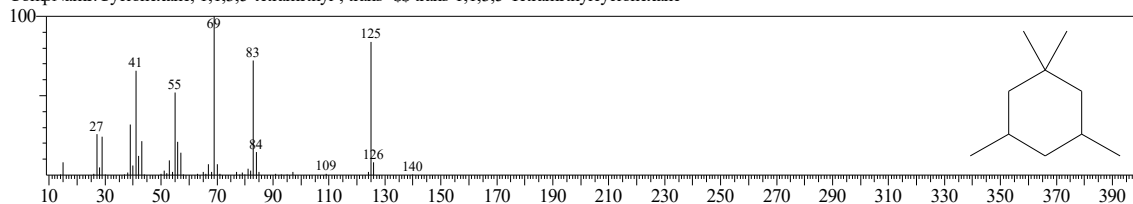
Line#:16 R.Time:19.842(Scan#:2166) MassPeaks:40
RawMode:Averaged 19.833-19.850(2165-2167) BasePeak:69.05(10056)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



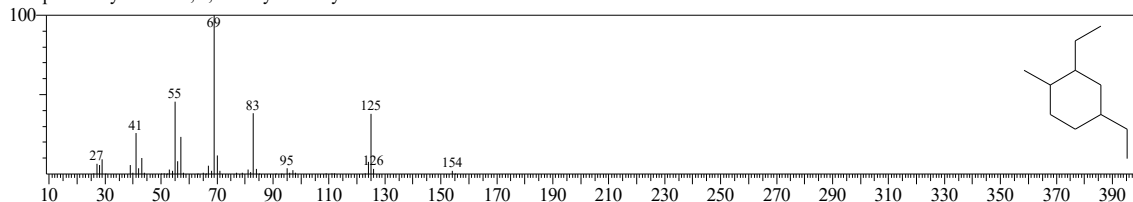
Hit#:1 Entry:22080 Library:WILEY229.LIB
SE:82 Formula:C10 H20 CAS:2223-52-1 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,1,4,4-tetramethyl- \$\$ 1,1,4,4-Tetramethylcyclohexane \$\$



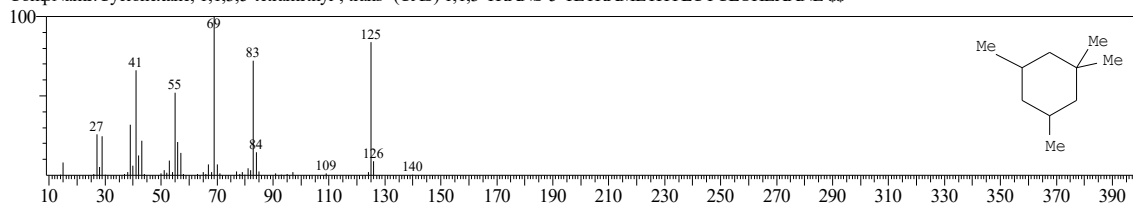
Hit#:2 Entry:7572 Library:NIST62.LIB
SE:82 Formula:C10 H20 CAS:50876-31-8 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,1,3,5-tetramethyl-, trans- \$\$ trans-1,1,3,5-Tetramethylcyclohexane



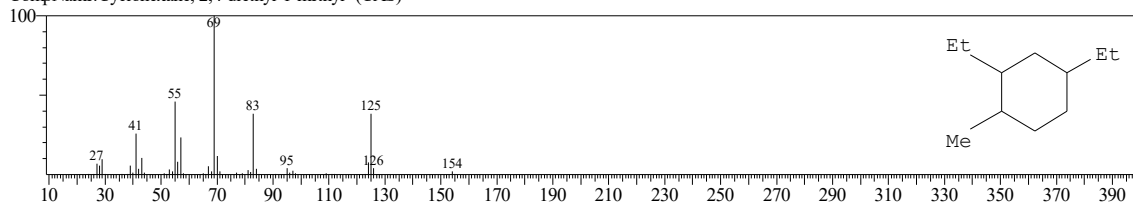
Hit#:3 Entry:11072 Library:NIST62.LIB
SE:82 Formula:C11 H22 CAS:61142-70-9 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 2,4-diethyl-1-methyl-



Hit#:4 Entry:22068 Library:WILEY229.LIB
SE:82 Formula:C10 H20 CAS:50876-31-8 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,1,3,5-tetramethyl-, trans- (CAS) 1,1,3-TRANS-5-TETRAMETHYLCYCLOHEXANE \$\$

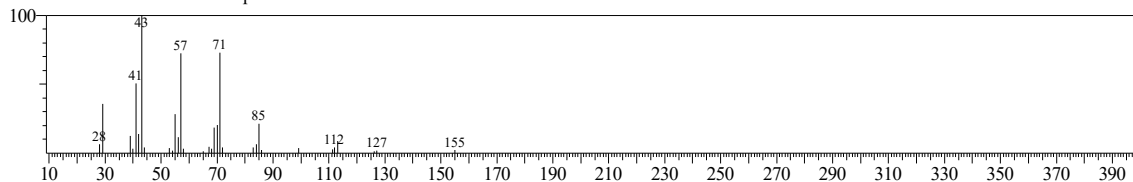


Hit#:5 Entry:31983 Library:WILEY229.LIB
SE:82 Formula:C11 H22 CAS:61142-70-9 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 2,4-diethyl-1-methyl- (CAS)

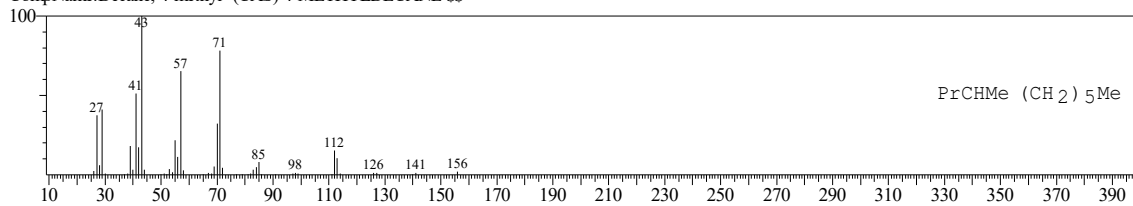


<< Target >>

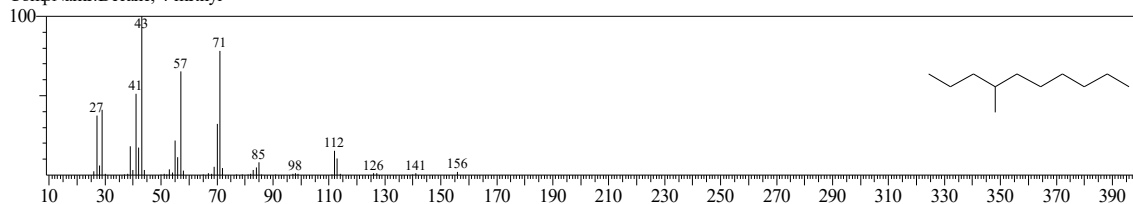
Line#:17 R.Time:21.667(Scan#:2385) MassPeaks:32
RawMode:Averaged 21.658-21.675(2384-2386) BasePeak:43.05(47933)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



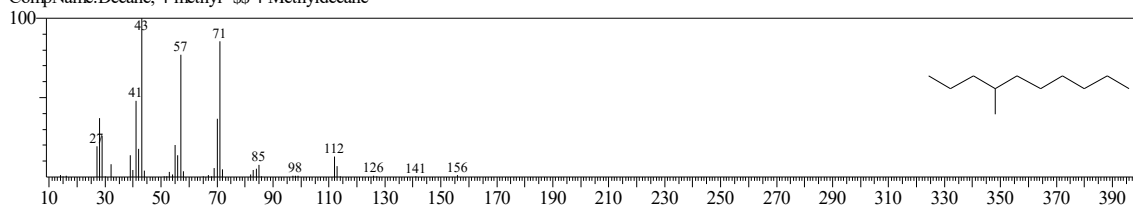
Hit#:1 Entry:33445 Library:WILEY229.LIB
SI:94 Formula:C11 H24 CAS:2847-72-5 MolWeight:156 RetIndex:0
CompName:Decane, 4-methyl- (CAS) 4-METHYLDECANE \$\$



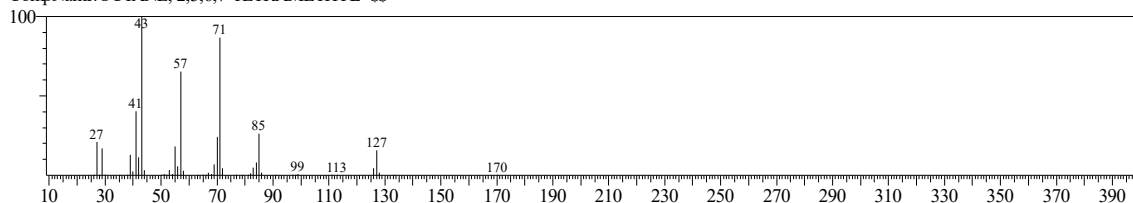
Hit#:2 Entry:5089 Library:NIST12.LIB
SI:94 Formula:C11H24 CAS:2847-72-5 MolWeight:156 RetIndex:0
CompName:Decane, 4-methyl-



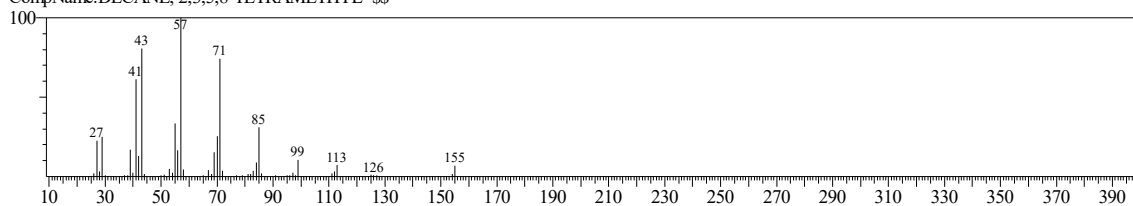
Hit#:3 Entry:11615 Library:NIST62.LIB
SI:94 Formula:C11H24 CAS:2847-72-5 MolWeight:156 RetIndex:0
CompName:Decane, 4-methyl- \$\$ 4-Methyldecane



Hit#:4 Entry:43985 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C12 H26 CAS:0-00-0 MolWeight:170 RetIndex:0
CompName:OCTANE, 2,3,6,7-TETRAMETHYL- \$\$

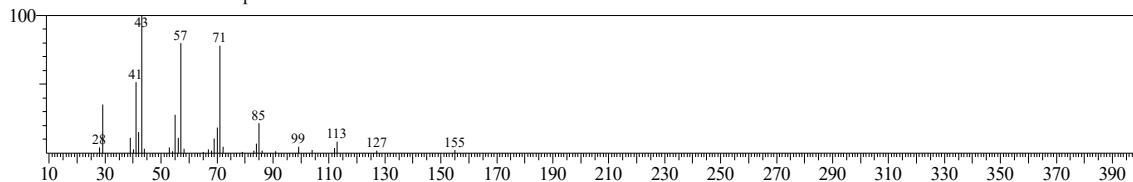


Hit#:5 Entry:66212 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C14 H30 CAS:0-00-0 MolWeight:198 RetIndex:0
CompName:DECANE, 2,3,5,8-TETRAMETHYL- \$\$

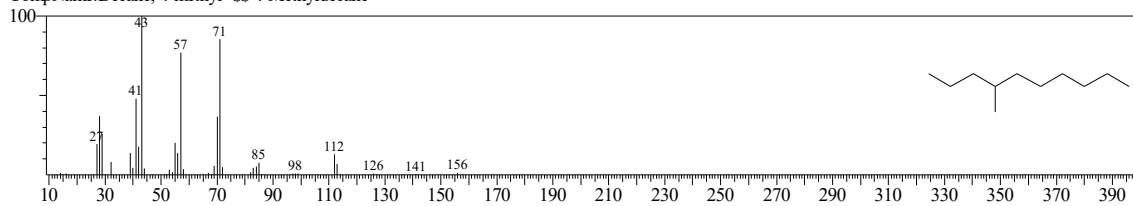


<< Target >>

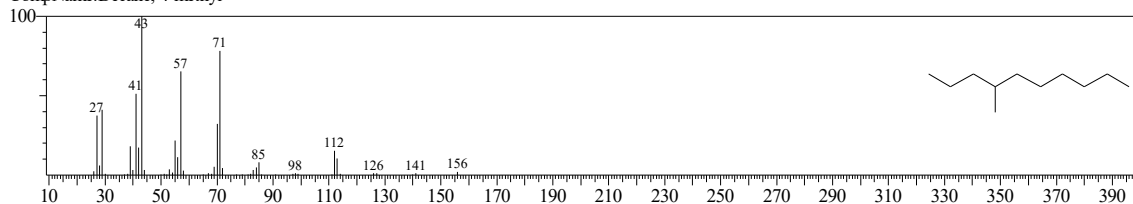
Line#:18 R.Time:21.925(Scan#:2416) MassPeaks:33
RawMode:Averaged 21.917-21.933(2415-2417) BasePeak:43.05(60139)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



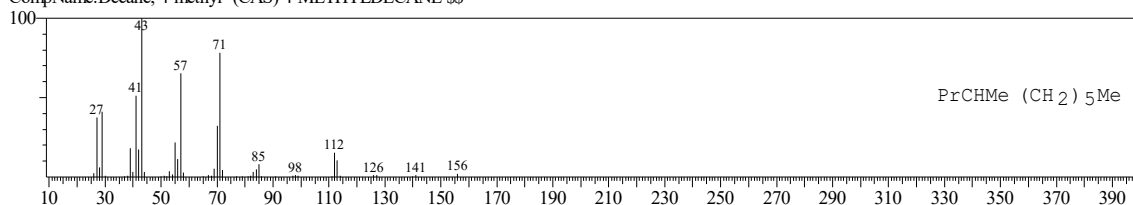
Hit#:1 Entry:11615 Library:NIST62.LIB
SI:94 Formula:C11H24 CAS:2847-72-5 MolWeight:156 RetIndex:0
CompName:Decane, 4-methyl- \$\$ 4-Methyldecane



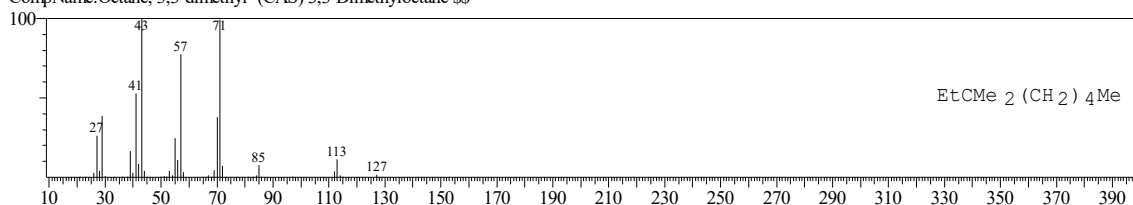
Hit#:2 Entry:5089 Library:NIST12.LIB
SI:94 Formula:C11H24 CAS:2847-72-5 MolWeight:156 RetIndex:0
CompName:Decane, 4-methyl-



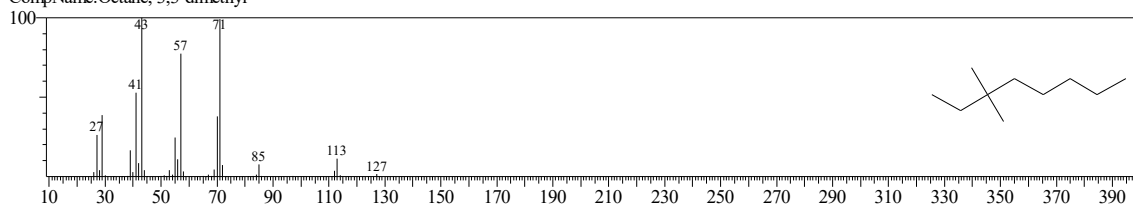
Hit#:3 Entry:33445 Library:WILEY229.LIB
SI:94 Formula:C11 H24 CAS:2847-72-5 MolWeight:156 RetIndex:0
CompName:Decane, 4-methyl- (CAS) 4-METHYLDECANE \$\$



Hit#:4 Entry:23379 Library:WILEY229.LIB
SI:94 Formula:C10 H22 CAS:4110-44-5 MolWeight:142 RetIndex:0
CompName:Octane, 3,3-dimethyl- (CAS) 3,3-Dimethyloctane \$\$

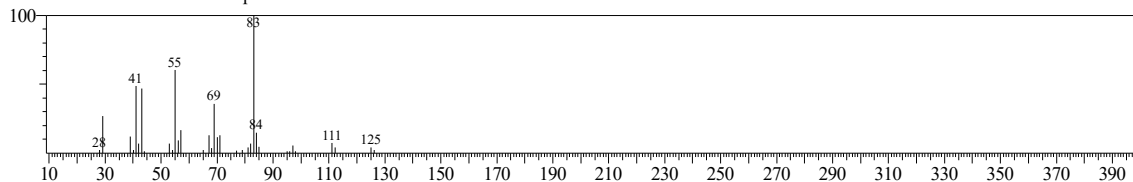


Hit#:5 Entry:3981 Library:NIST12.LIB
SI:94 Formula:C10H22 CAS:4110-44-5 MolWeight:142 RetIndex:0
CompName:Octane, 3,3-dimethyl-

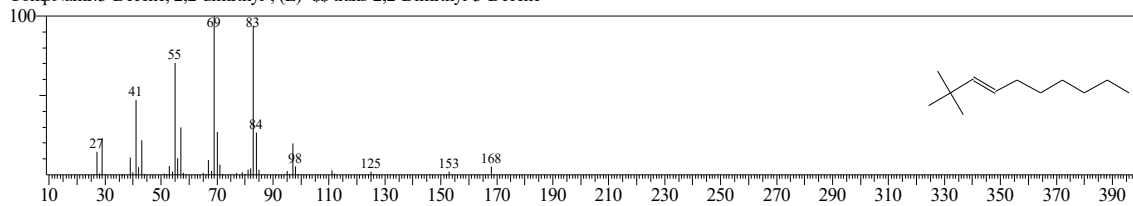


<< Target >>

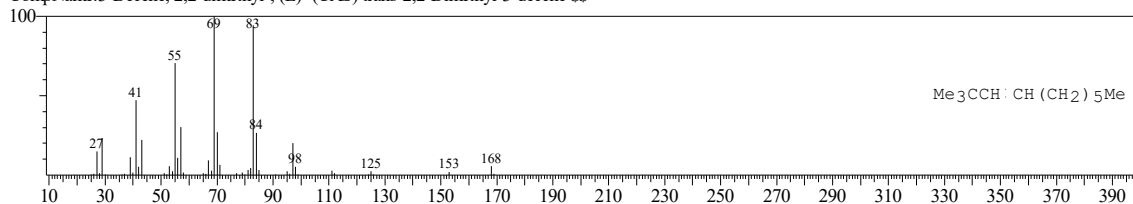
Line#:19 R.Time:22.958(Scan#:2540) MassPeaks:34
RawMode:Averaged 22.950-22.967(2539-2541) BasePeak:83.05(237924)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



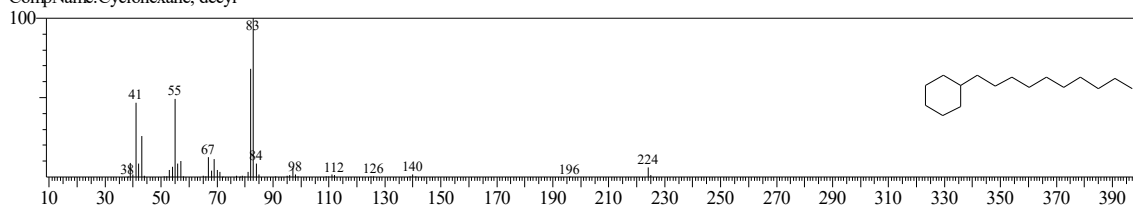
Hit#:1 Entry:14705 Library:NIST62.LIB
SE:88 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:55499-02-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:3-Decene, 2,2-dimethyl-, (E)- \$\$ trans-2,2-Dimethyl-3-Decene



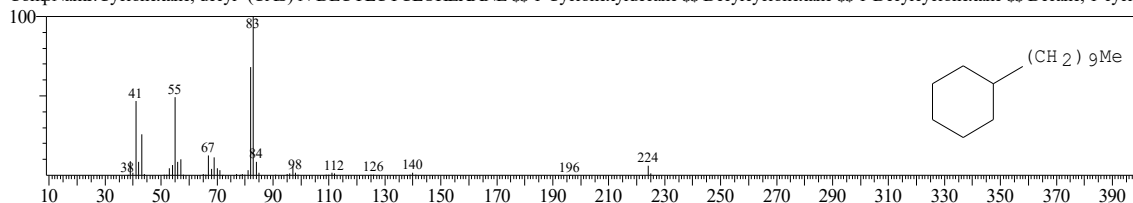
Hit#:2 Entry:42261 Library:WILEY229.LIB
SE:88 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:55499-02-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:3-Decene, 2,2-dimethyl-, (E)- (CAS) trans-2,2-Dimethyl-3-decene \$\$



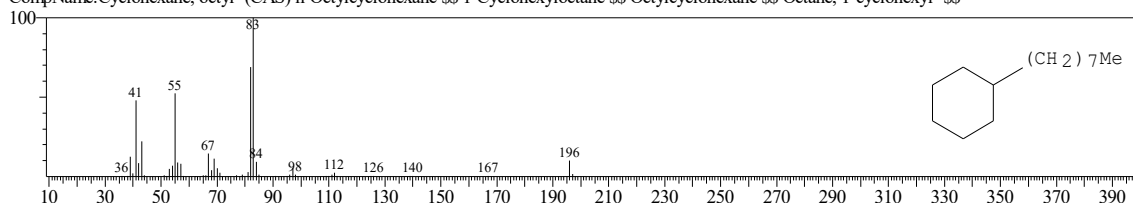
Hit#:3 Entry:8485 Library:NIST12.LIB
SE:88 Formula:C₁₆H₃₂ CAS:1795-16-0 MolWeight:224 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, decyl-



Hit#:4 Entry:88693 Library:WILEY229.LIB
SE:88 Formula:C₁₆H₃₂ CAS:1795-16-0 MolWeight:224 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, decyl- (CAS) N-DECYLCYCLOHEXANE \$\$ 1-Cyclohexyldecane \$\$ Decylcyclohexane \$\$ 1-Decylcyclohexane \$\$ Decane, 1-cyclohexyl- \$\$

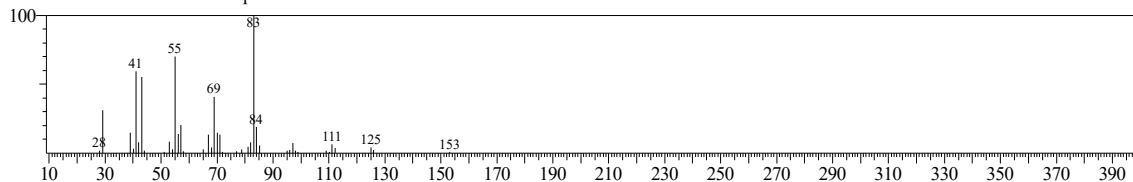


Hit#:5 Entry:64440 Library:WILEY229.LIB
SE:88 Formula:C₁₄H₂₈ CAS:1795-15-9 MolWeight:196 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, octyl- (CAS) n-Octylcyclohexane \$\$ 1-Cyclohexyloctane \$\$ Octylcyclohexane \$\$ Octane, 1-cyclohexyl- \$\$

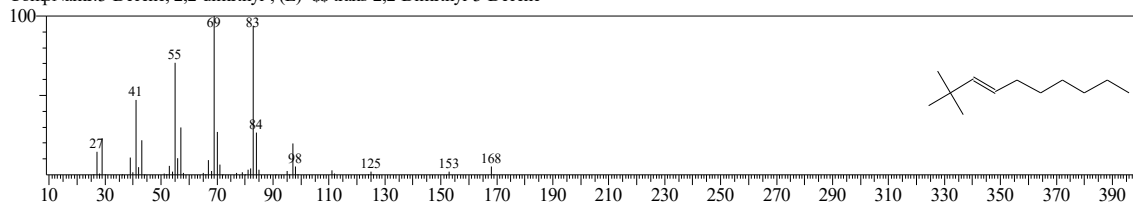


<< Target >>

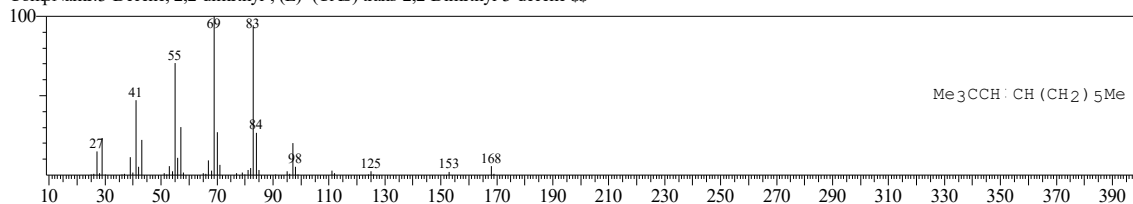
Line#:20 R.Time:23.175(Scan#:2566) MassPeaks:41
RawMode:Averaged 23.167-23.183(2565-2567) BasePeak:83.05(73606)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



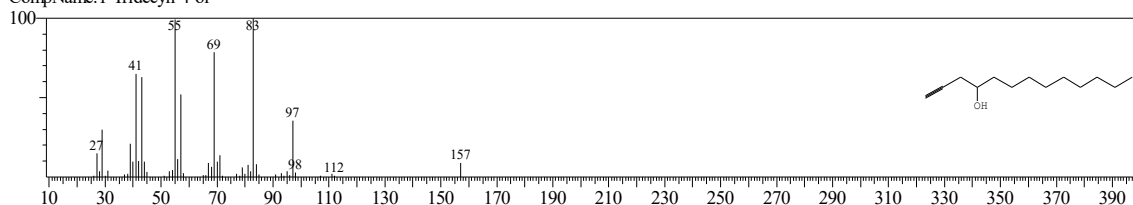
Hit#:1 Entry:14705 Library:NIST62.LIB
SE:89 Formula:C12H24 CAS:55499-02-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:3-Decene, 2,2-dimethyl-, (E)- $\text{--}\text{--}\text{trans-2,2-Dimethyl-3-Decene}$



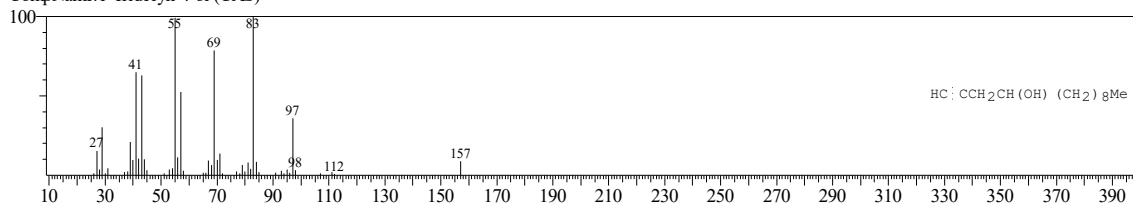
Hit#:2 Entry:42261 Library:WILEY229.LIB
SE:89 Formula:C12 H24 CAS:55499-02-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:3-Decene, 2,2-dimethyl-, (E)- (CAS) $\text{trans-2,2-Dimethyl-3-decene}$



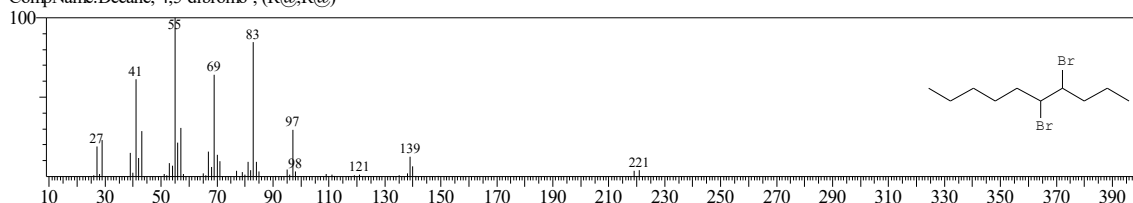
Hit#:3 Entry:21935 Library:NIST62.LIB
SE:88 Formula:C13H24O CAS:74646-37-0 MolWeight:196 RetIndex:0
CompName:1-Tridecyn-4-ol



Hit#:4 Entry:64251 Library:WILEY229.LIB
SE:88 Formula:C13 H24 O CAS:74646-37-0 MolWeight:196 RetIndex:0
CompName:1-Tridecyn-4-ol (CAS)

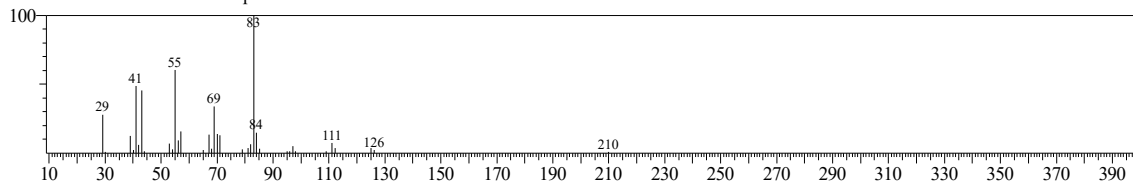


Hit#:5 Entry:42332 Library:NIST62.LIB
SE:87 Formula:C10H20Br2 CAS:61141-70-6 MolWeight:298 RetIndex:0
CompName:Decane, 4,5-dibromo-, (R@,R@)-

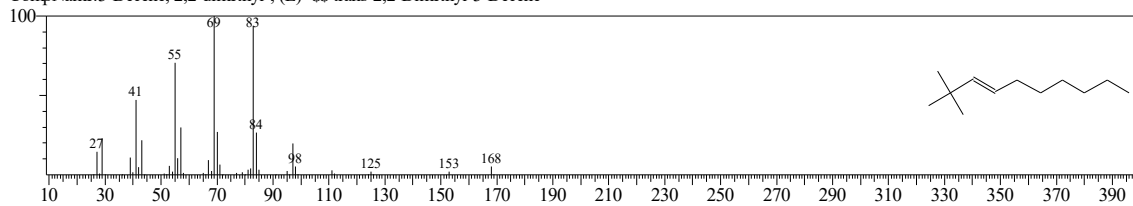


<< Target >>

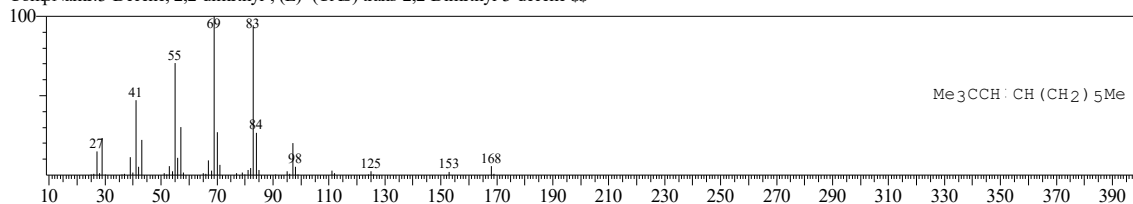
Line#:21 R.Time:23.367(Scan#:2589) MassPeaks:35
RawMode:Averaged 23.358-23.375(2588-2590) BasePeak:83.05(59475)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



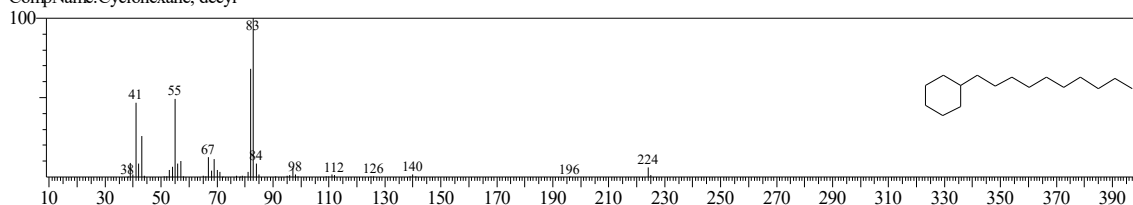
Hit#:1 Entry:14705 Library:NIST62.LIB
SE:88 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:55499-02-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:3-Decene, 2,2-dimethyl-, (E)- \$\$ trans-2,2-Dimethyl-3-Decene



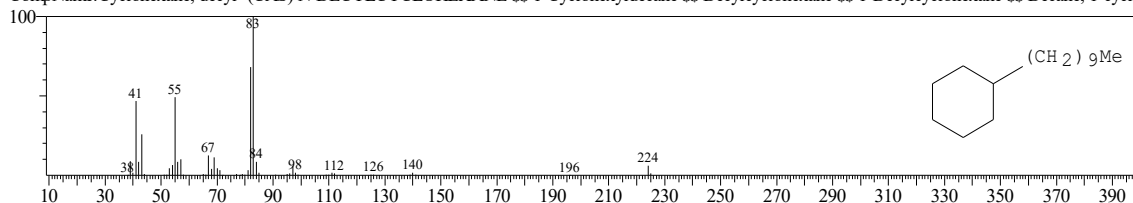
Hit#:2 Entry:42261 Library:WILEY229.LIB
SE:88 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:55499-02-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:3-Decene, 2,2-dimethyl-, (E)- (CAS) trans-2,2-Dimethyl-3-decene \$\$



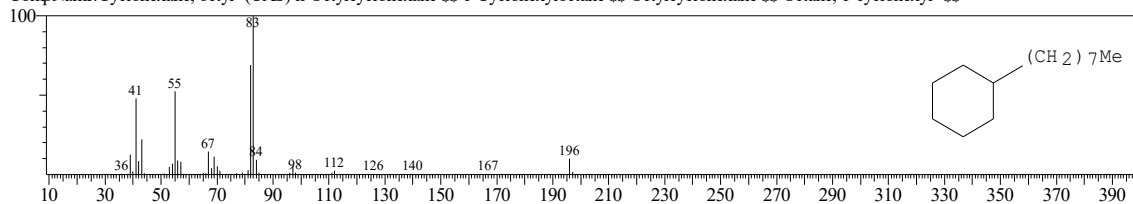
Hit#:3 Entry:8485 Library:NIST12.LIB
SE:88 Formula:C₁₆H₃₂ CAS:1795-16-0 MolWeight:224 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, decyl-



Hit#:4 Entry:88693 Library:WILEY229.LIB
SE:88 Formula:C₁₆H₃₂ CAS:1795-16-0 MolWeight:224 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, decyl- (CAS) N-DECYLCYCLOHEXANE \$\$ 1-Cyclohexyldecane \$\$ Decylcyclohexane \$\$ 1-Decylcyclohexane \$\$ Decane, 1-cyclohexyl- \$\$

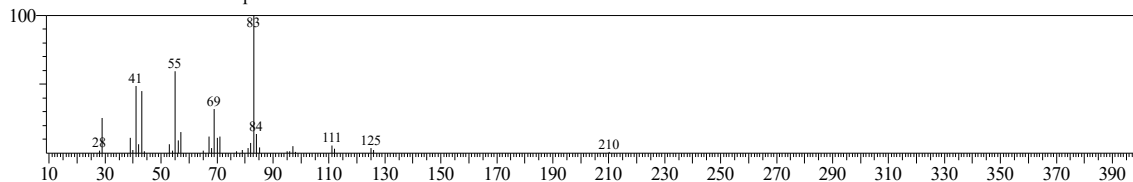


Hit#:5 Entry:64440 Library:WILEY229.LIB
SE:88 Formula:C₁₄H₂₈ CAS:1795-15-9 MolWeight:196 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, octyl- (CAS) n-Octylcyclohexane \$\$ 1-Cyclohexyloctane \$\$ Octylcyclohexane \$\$ Octane, 1-cyclohexyl- \$\$



<< Target >>

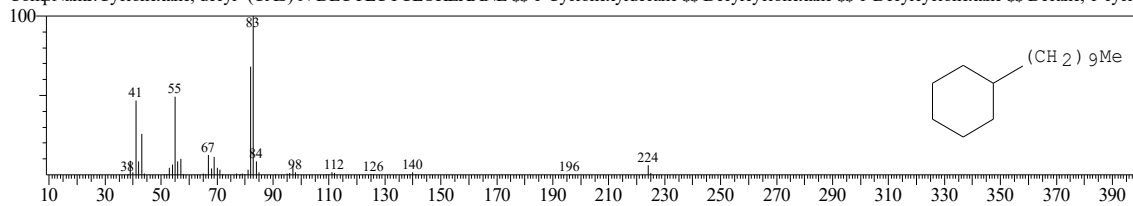
Line#:22 R.Time:23.683(Scan#:2627) MassPeaks:35
RawMode:Averaged 23.675-23.692(2626-2628) BasePeak:83.05(150579)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:88693 Library:WILEY229.LIB

SE:88 Formula:C16 H32 CAS:1795-16-0 MolWeight:224 RetIndex:0

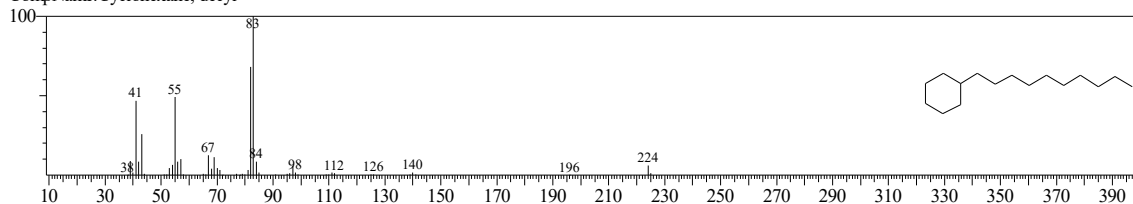
CompName:Cyclohexane, decyl- (CAS) N-DECYLCYCLOHEXANE \$\$ 1-Cyclohexyldecane \$\$ Decylcyclohexane \$\$ 1-Decylcyclohexane \$\$ Decane, 1-cyclohexyl- \$\$



Hit#:2 Entry:8485 Library:NIST12.LIB

SE:88 Formula:C16H32 CAS:1795-16-0 MolWeight:224 RetIndex:0

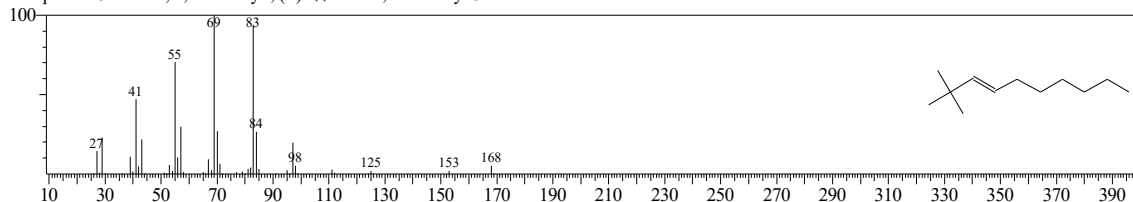
CompName:Cyclohexane, decyl-



Hit#:3 Entry:14705 Library:NIST62.LIB

SE:88 Formula:C12H24 CAS:55499-02-0 MolWeight:168 RetIndex:0

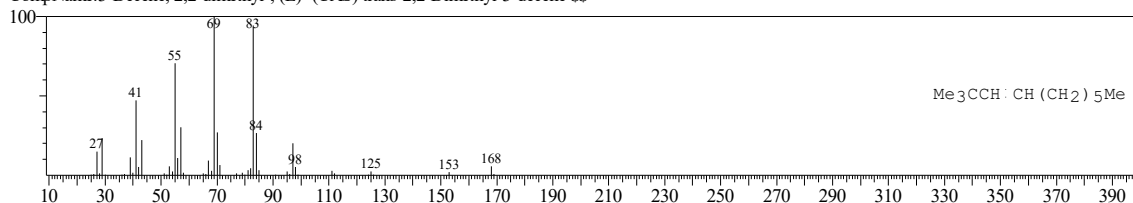
CompName:3-Decene, 2,2-dimethyl-, (E)- \$\$ trans-2,2-Dimethyl-3-Decene



Hit#:4 Entry:42261 Library:WILEY229.LIB

SE:88 Formula:C12 H24 CAS:55499-02-0 MolWeight:168 RetIndex:0

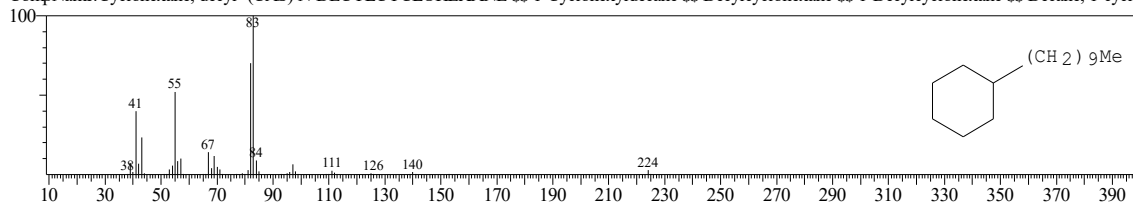
CompName:3-Decene, 2,2-dimethyl-, (E)- (CAS) trans-2,2-Dimethyl-3-decene \$\$



Hit#:5 Entry:88695 Library:WILEY229.LIB

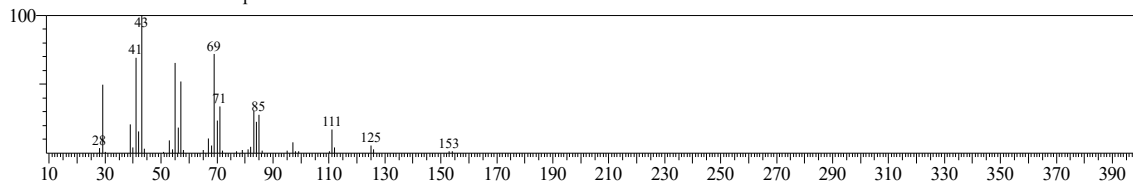
SE:88 Formula:C16 H32 CAS:1795-16-0 MolWeight:224 RetIndex:0

CompName:Cyclohexane, decyl- (CAS) N-DECYLCYCLOHEXANE \$\$ 1-Cyclohexyldecane \$\$ Decylcyclohexane \$\$ 1-Decylcyclohexane \$\$ Decane, 1-cyclohexyl- \$\$

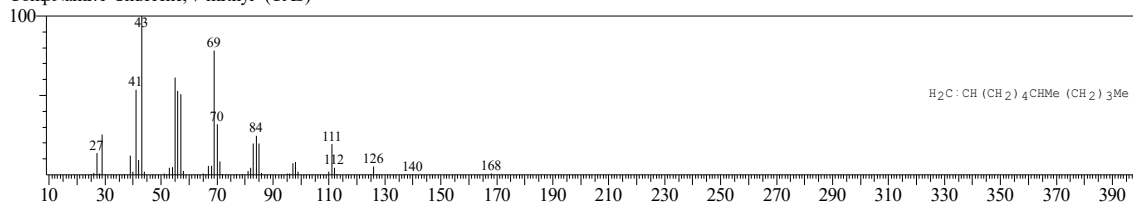


<< Target >>

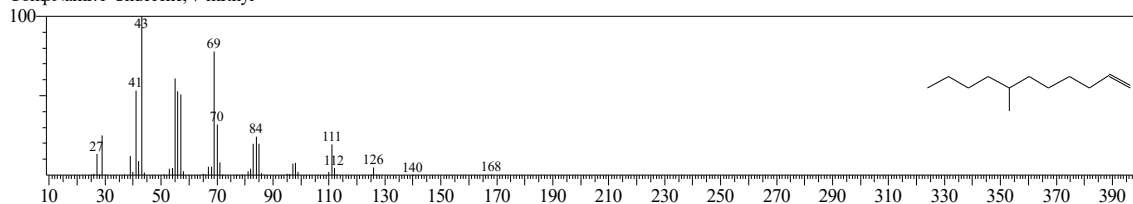
Line#:23 R.Time:23.875(Scan#:2650) MassPeaks:42
RawMode:Averaged 23.867-23.883(2649-2651) BasePeak:43.05(615477)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



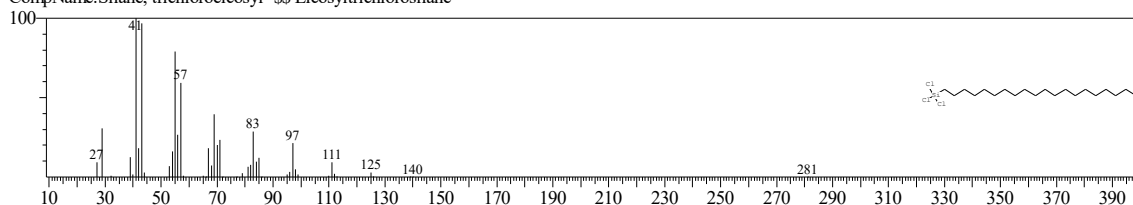
Hit#:1 Entry:42202 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C12 H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl- (CAS)



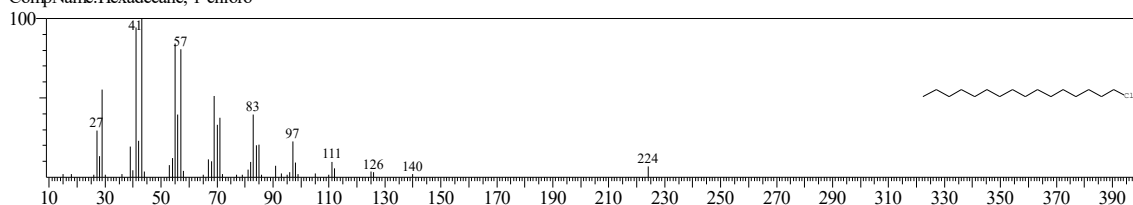
Hit#:2 Entry:14715 Library:NIST62.LIB
SI:93 Formula:C12H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl-



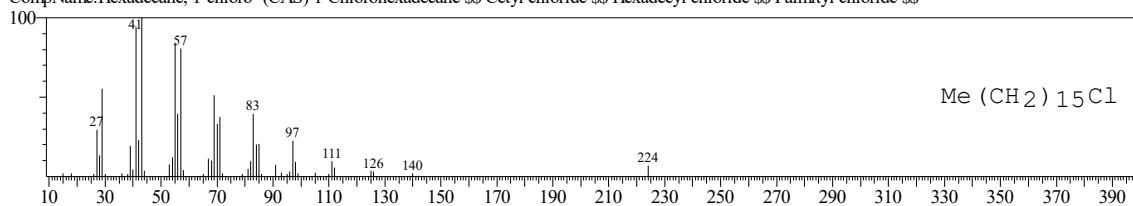
Hit#:3 Entry:54853 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C20H41Cl3Si CAS:18733-57-8 MolWeight:414 RetIndex:0
CompName:Silane, trichloroecicosyl- \$\$ Eicosyltrichlorosilane



Hit#:4 Entry:9483 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C16H33Cl CAS:4860-03-1 MolWeight:260 RetIndex:0
CompName:Hexadecane, 1-chloro-

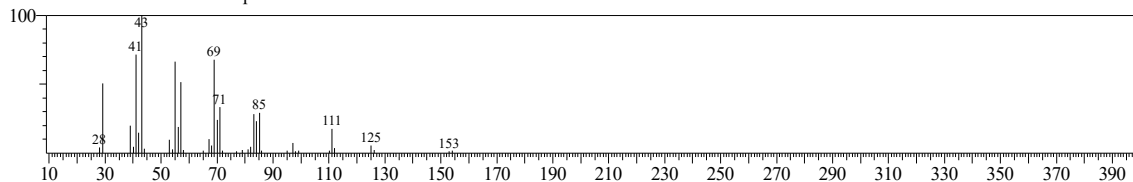


Hit#:5 Entry:116969 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C16 H33 CL CAS:4860-03-1 MolWeight:260 RetIndex:0
CompName:Hexadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorohexadecane \$\$ Cetyl chloride \$\$ Hexadecyl chloride \$\$ Palmityl chloride \$\$

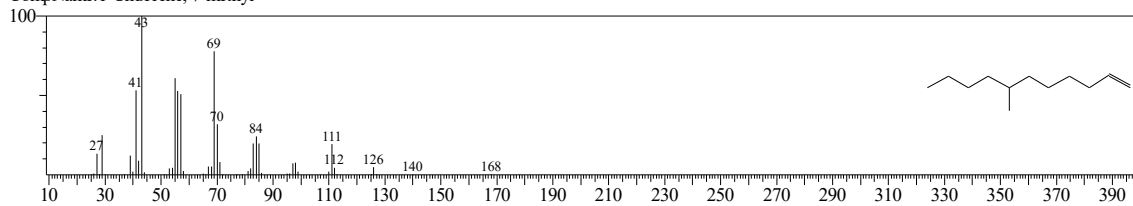


<< Target >>

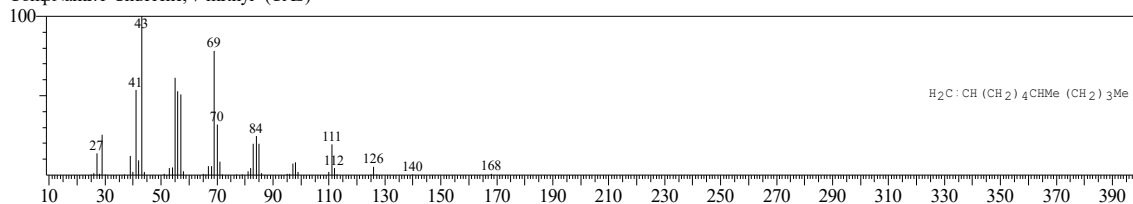
Line#:24 R.Time:24.117(Scan#:2679) MassPeaks:40
RawMode:Averaged 24.108-24.125(2678-2680) BasePeak:43.05(398765)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



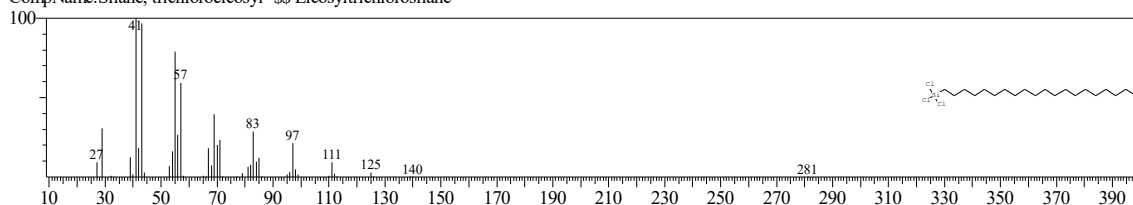
Hit#:1 Entry:14715 Library:NIST62.LIB
SI:93 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl-



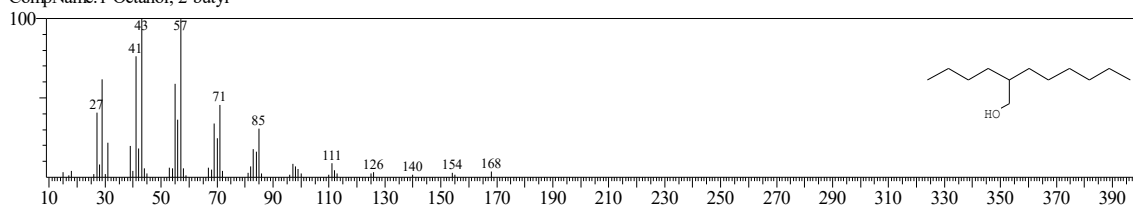
Hit#:2 Entry:42202 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl- (CAS)



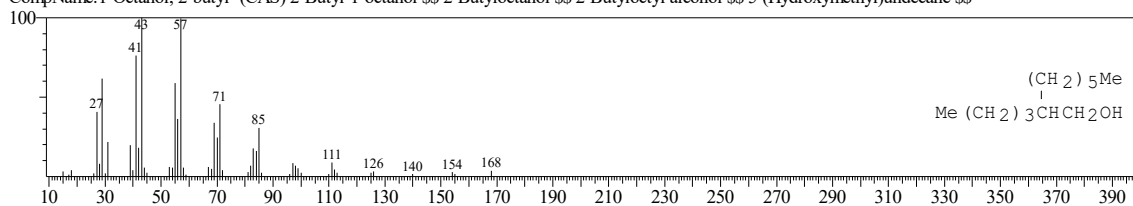
Hit#:3 Entry:54853 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C₂₀H₄₁Cl₃Si CAS:18733-57-8 MolWeight:414 RetIndex:0
CompName:Silane, trichloroecicosyl- \$\$ Eicosyltrichlorosilane



Hit#:4 Entry:6873 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C₁₂H₂₆O CAS:3913-02-8 MolWeight:186 RetIndex:0
CompName:1-Octanol, 2-butyl-

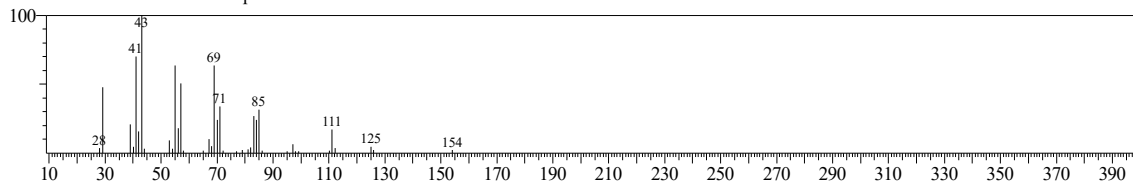


Hit#:5 Entry:56186 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C₁₂H₂₆O CAS:3913-02-8 MolWeight:186 RetIndex:0
CompName:1-Octanol, 2-butyl- (CAS) 2-Butyl-1-octanol \$\$ 2-Butyloctanol \$\$ 2-Butyloctyl alcohol \$\$ 5-(Hydroxymethyl)undecane \$\$

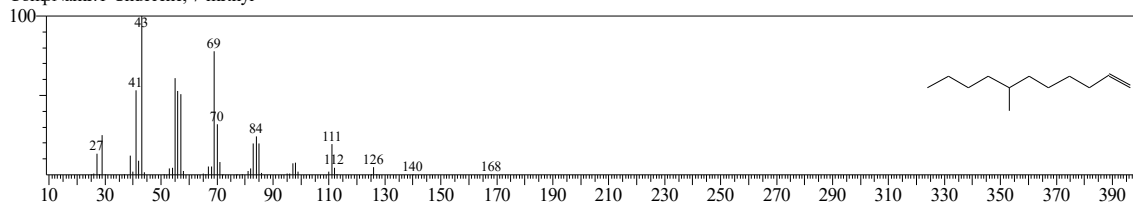


<< Target >>

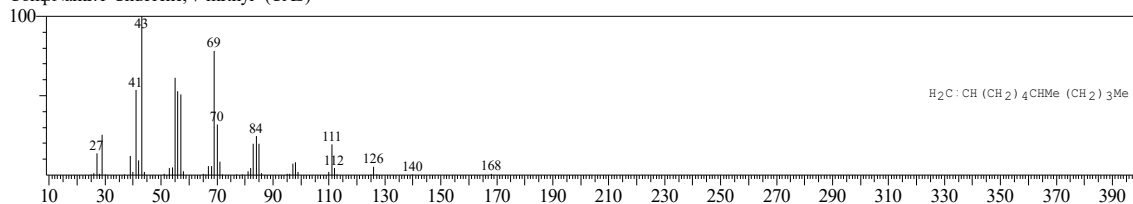
Line#:25 R.Time:24.383(Scan#:2711) MassPeaks:39
RawMode:Averaged 24.375-24.392(2710-2712) BasePeak:43.05(578086)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



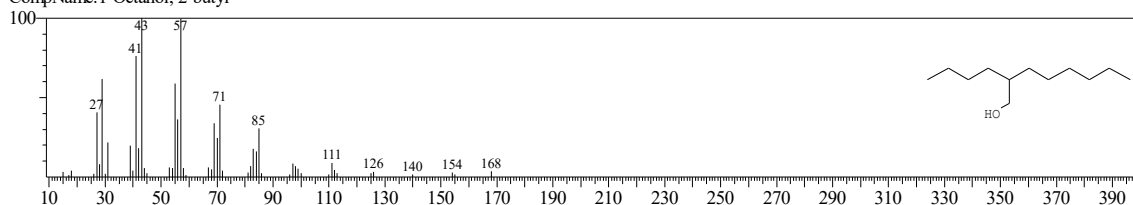
Hit#:1 Entry:14715 Library:NIST62.LIB
SI:93 Formula:C12H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl-



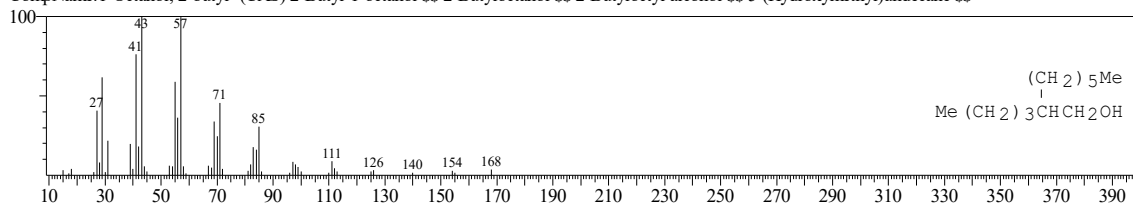
Hit#:2 Entry:42202 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C12 H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl- (CAS)



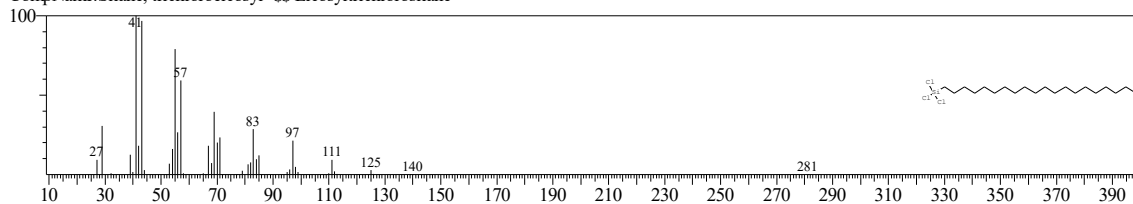
Hit#:3 Entry:6873 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C12H26O CAS:3913-02-8 MolWeight:186 RetIndex:0
CompName:1-Octanol, 2-butyl-



Hit#:4 Entry:56186 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C12 H26 O CAS:3913-02-8 MolWeight:186 RetIndex:0
CompName:1-Octanol, 2-butyl- (CAS) 2-Butyl-1-octanol \$\$ 2-Butyloctanol \$\$ 2-Butyloctyl alcohol \$\$ 5-(Hydroxymethyl)undecane \$\$

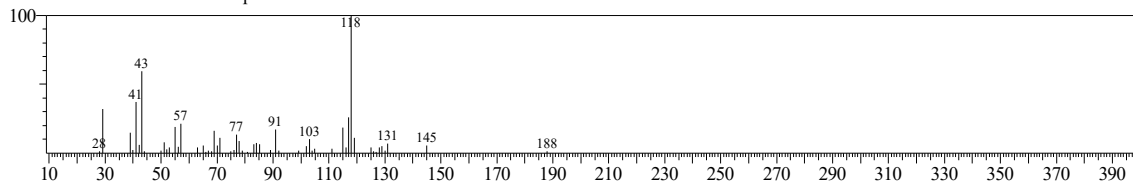


Hit#:5 Entry:54853 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C20H41Cl3Si CAS:18733-57-8 MolWeight:414 RetIndex:0
CompName:Silane, trichloroicosyl- \$\$ Eicosyltrichlorosilane

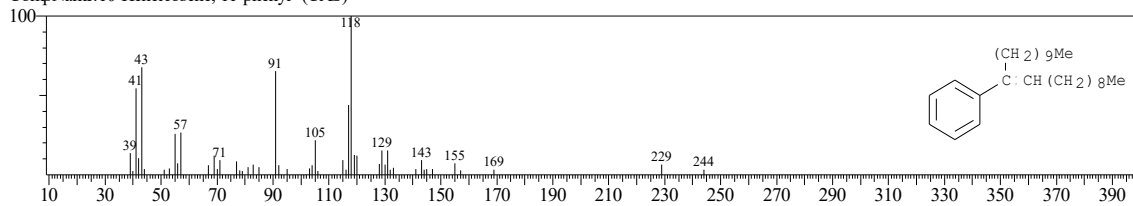


<< Target >>

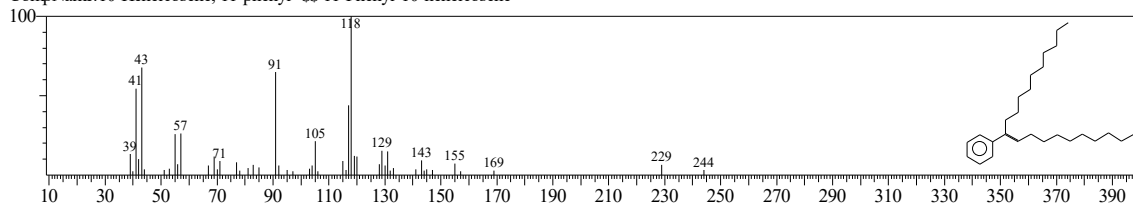
Line#:26 R.Time:25.750(Scan#:2875) MassPeaks:55
RawMode:Averaged 25.742-25.758(2874-2876) BasePeak:118.00(60290)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



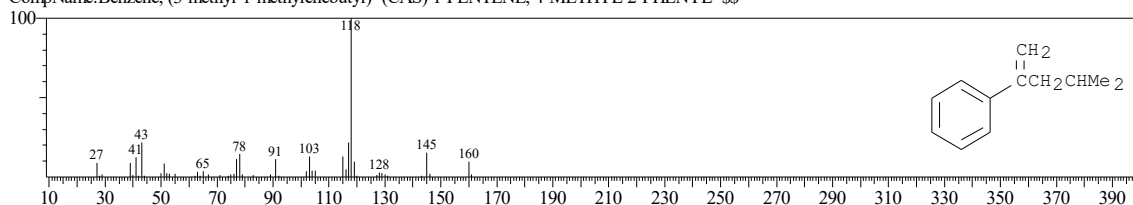
Hit#:1 Entry:183132 Library:WILEY229.LIB
SI:81 Formula:C27H46 CAS:6703-78-2 MolWeight:370 RetIndex:0
CompName:10-Heneicosene, 11-phenyl- (CAS)



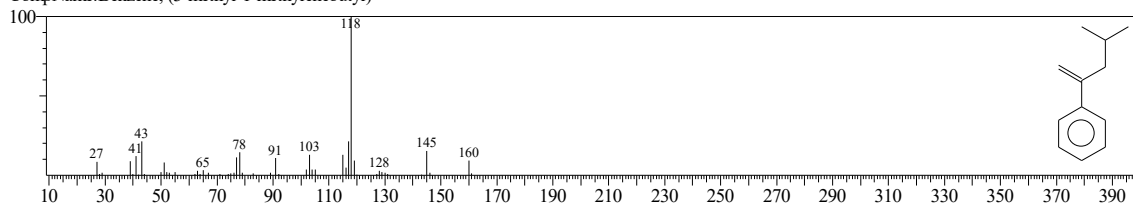
Hit#:2 Entry:51436 Library:NIST62.LIB
SI:81 Formula:C27H46 CAS:6703-78-2 MolWeight:370 RetIndex:0
CompName:10-Heneicosene, 11-phenyl- \$11-Phenyl-10-heneicosene



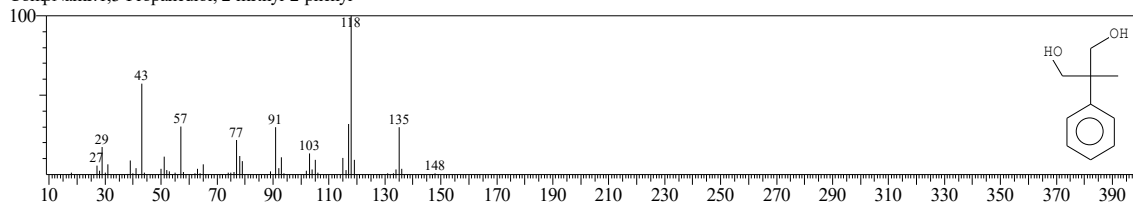
Hit#:3 Entry:35849 Library:WILEY229.LIB
SI:79 Formula:C12H16 CAS:38212-14-5 MolWeight:160 RetIndex:0
CompName:Benzene, (3-methyl-1-methylenebutyl)- (CAS) 1-PENTENE, 4-METHYL-2-PHENYL- \$



Hit#:4 Entry:12541 Library:NIST62.LIB
SI:79 Formula:C12H16 CAS:38212-14-5 MolWeight:160 RetIndex:0
CompName:Benzene, (3-methyl-1-methylenebutyl)-

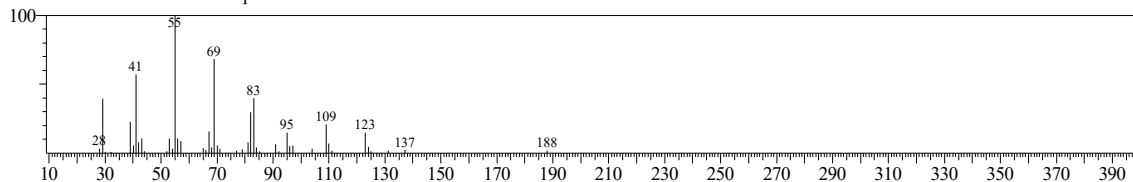


Hit#:5 Entry:14018 Library:NIST62.LIB
SI:77 Formula:C10H14O2 CAS:24765-53-5 MolWeight:166 RetIndex:0
CompName:1,3-Propanediol, 2-methyl-2-phenyl-

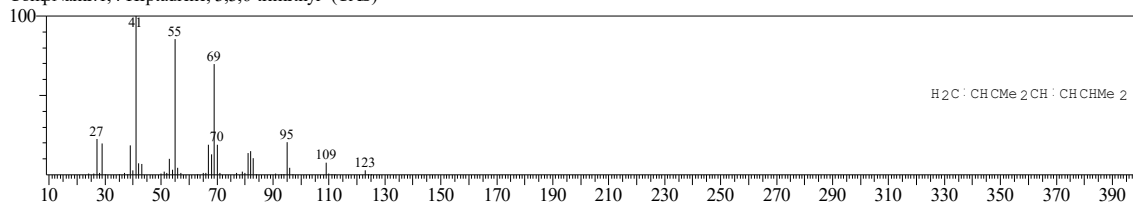


<< Target >>

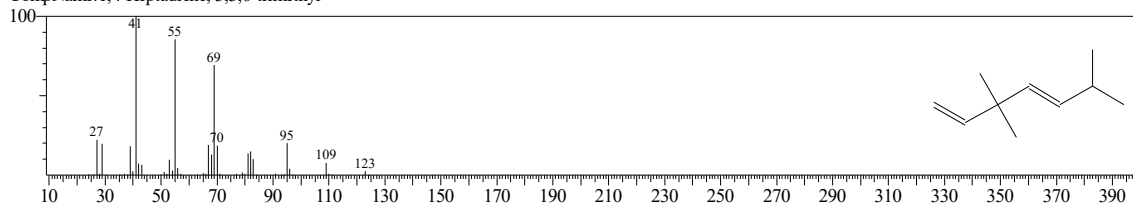
Line#:27 R.Time:25.858(Scan#:2888) MassPeaks:45
RawMode:Averaged 25.850-25.867(2887-2889) BasePeak:55.05(38782)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



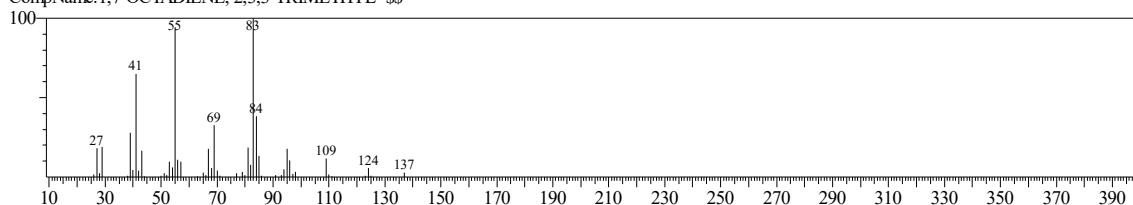
Hit#:1 Entry:20726 Library:WILEY229.LIB
SE:87 Formula:C10 H18 CAS:74498-89-8 MolWeight:138 RetIndex:0
CompName:1,4-Heptadiene, 3,3,6-trimethyl- (CAS)



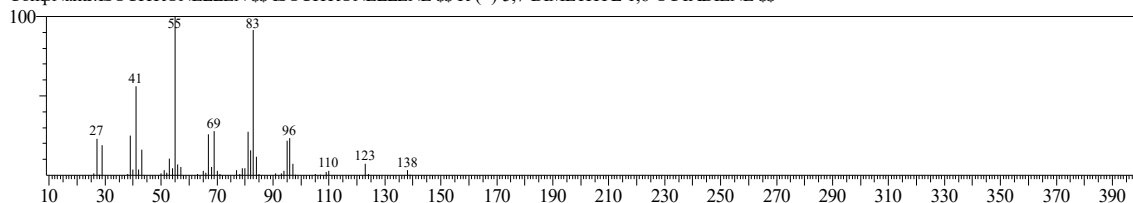
Hit#:2 Entry:7060 Library:NIST62.LIB
SE:86 Formula:C10H18 CAS:74498-89-8 MolWeight:138 RetIndex:0
CompName:1,4-Heptadiene, 3,3,6-trimethyl-



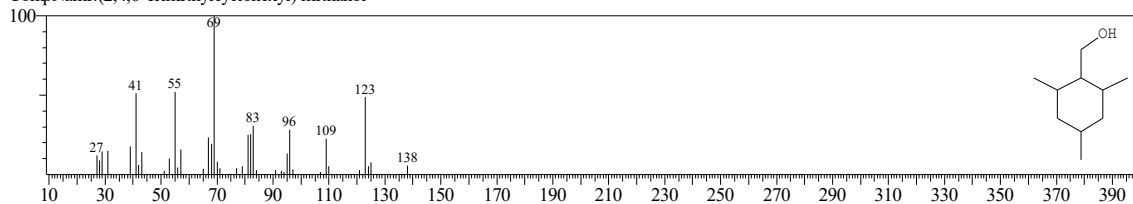
Hit#:3 Entry:30009 Library:WILEY229.LIB
SE:86 Formula:C11 H20 CAS:0-00-0 MolWeight:152 RetIndex:0
CompName:1,7-OCTADIENE, 2,3,3-TRIMETHYL- \$\$



Hit#:4 Entry:20722 Library:WILEY229.LIB
SE:85 Formula:C10 H18 CAS:2436-90-0 MolWeight:138 RetIndex:0
CompName:ISOCITRONELLEN \$\$ ISOCITRONELLENE \$\$ R-(+)-5,7-DIMETHYL-1,6-OCTADIENE \$\$

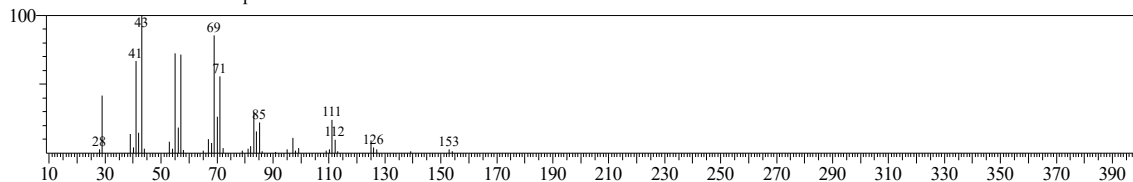


Hit#:5 Entry:11515 Library:NIST62.LIB
SE:85 Formula:C10H20O CAS:0-00-0 MolWeight:156 RetIndex:0
CompName:(2,4,6-Trimethylcyclohexyl) methanol

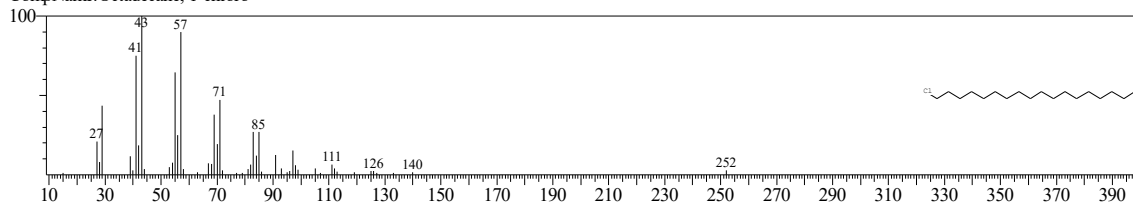


<< Target >>

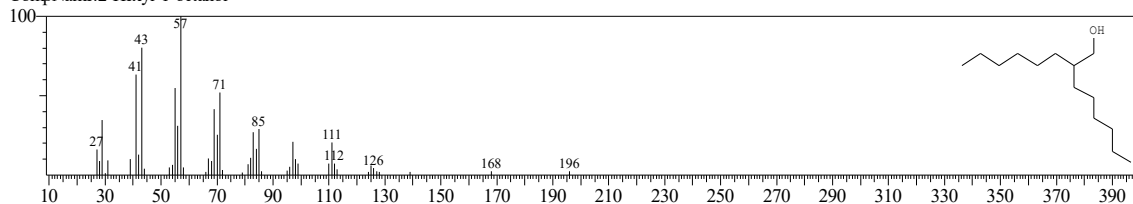
Line#:28 R.Time:29.817(Scan#:3363) MassPeaks:44
RawMode:Averaged 29.808-29.825(3362-3364) BasePeak:43.05(87994)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



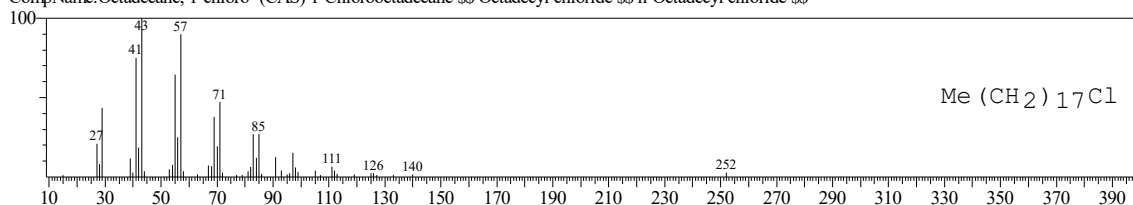
Hit#:1 Entry:10254 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C₁₈H₃₇Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro-



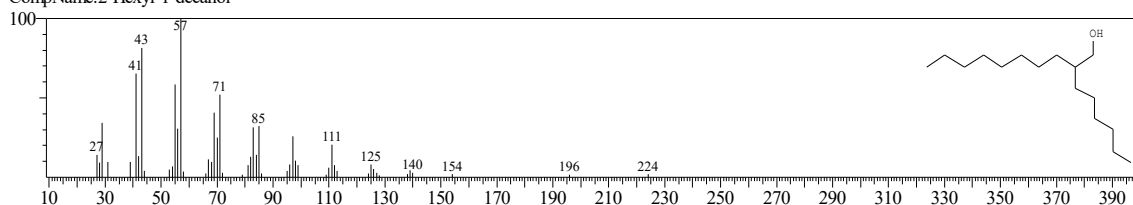
Hit#:2 Entry:26413 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C₁₄H₃₀O CAS:0-00-0 MolWeight:214 RetIndex:0
CompName:2-Hexyl-1-octanol



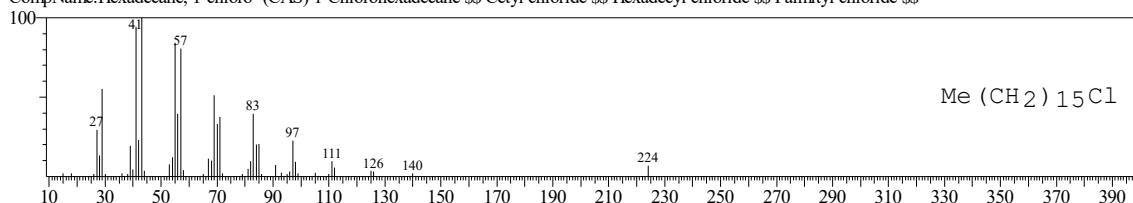
Hit#:3 Entry:137379 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C₁₈H₃₇Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorooctadecane \$\$ Octadecyl chloride \$\$ n-Octadecyl chloride \$\$



Hit#:4 Entry:32422 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C₁₆H₃₄O CAS:0-00-0 MolWeight:242 RetIndex:0
CompName:2-Hexyl-1-decanol

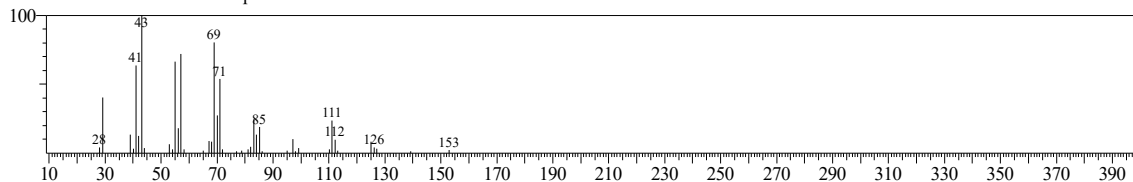


Hit#:5 Entry:116969 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C₁₆H₃₃Cl CAS:4860-03-1 MolWeight:260 RetIndex:0
CompName:Hexadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorohexadecane \$\$ Cetyl chloride \$\$ Hexadecyl chloride \$\$ Palmityl chloride \$\$

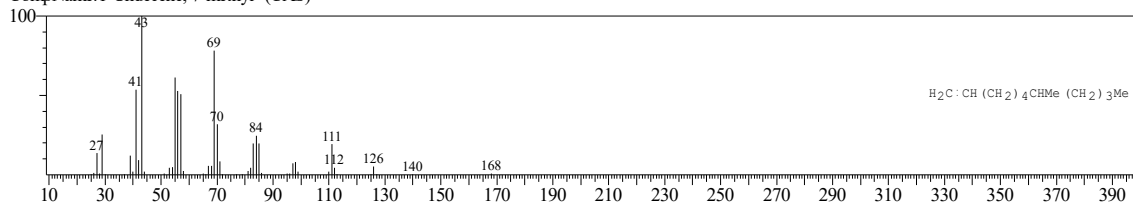


<< Target >>

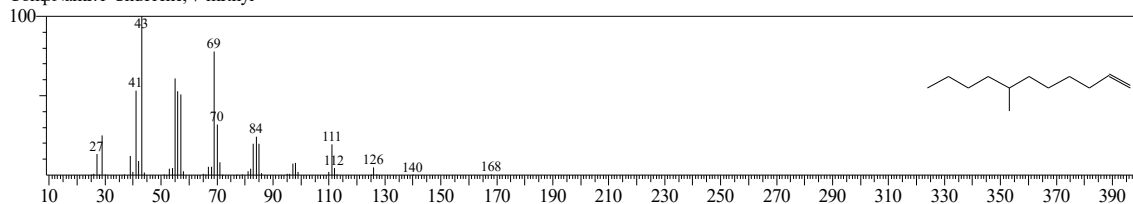
Line#:29 R.Time:30.058(Scan#:3392) MassPeaks:42
RawMode:Averaged 30.050-30.067(3391-3393) BasePeak:43.05(66333)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



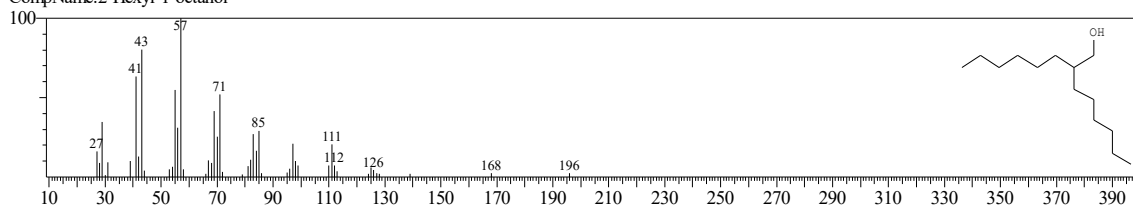
Hit#:1 Entry:42202 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C12 H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl- (CAS)



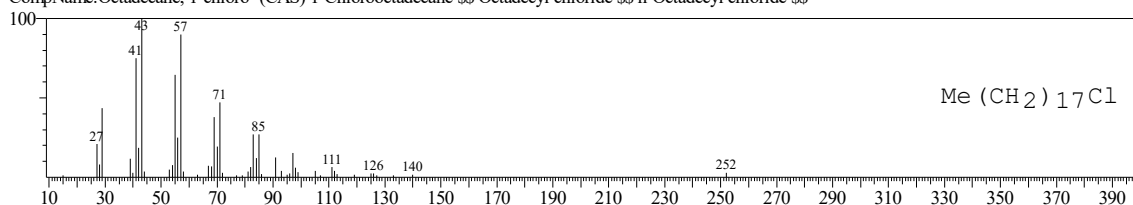
Hit#:2 Entry:14715 Library:NIST62.LIB
SI:92 Formula:C12H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl-



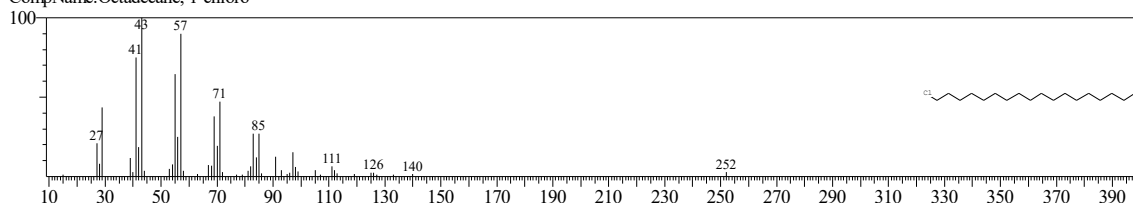
Hit#:3 Entry:26413 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C14H30O CAS:0-00-0 MolWeight:214 RetIndex:0
CompName:2-Hexyl-1-octanol



Hit#:4 Entry:137379 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C18 H37 Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorooctadecane \$\$ Octadecyl chloride \$\$ n-Octadecyl chloride \$\$

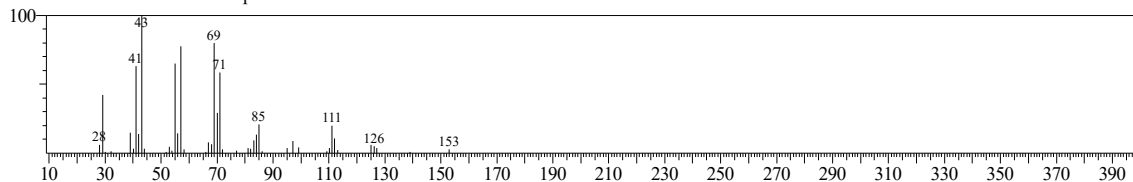


Hit#:5 Entry:10254 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C18H37Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro-

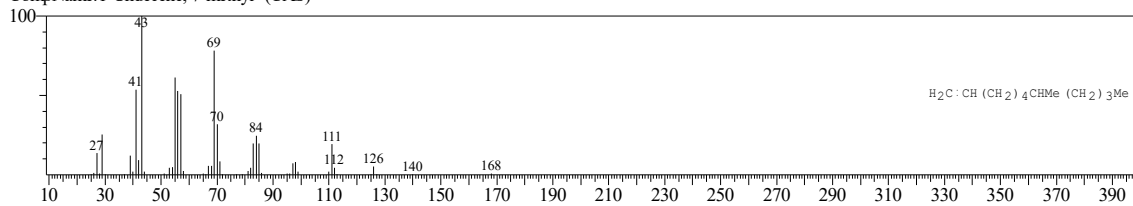


<< Target >>

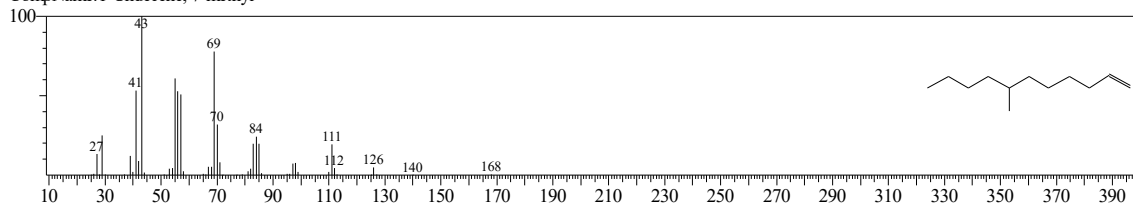
Line#:30 R.Time:30.267(Scan#:3417) MassPeaks:44
RawMode:Averaged 30.258-30.275(3416-3418) BasePeak:43.05(24427)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



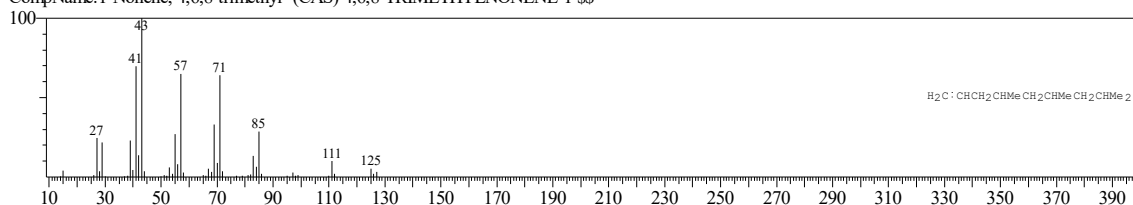
Hit#:1 Entry:42202 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C12 H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl- (CAS)



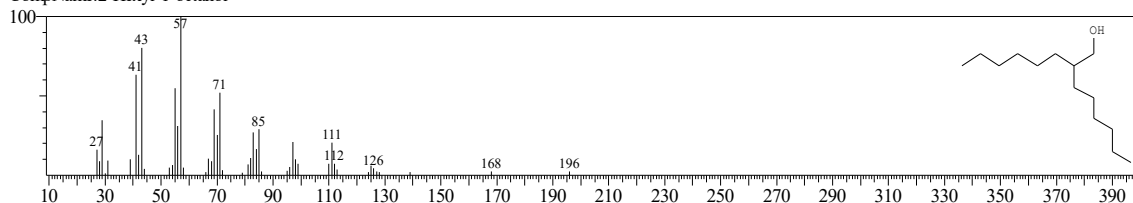
Hit#:2 Entry:14715 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C12H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl-



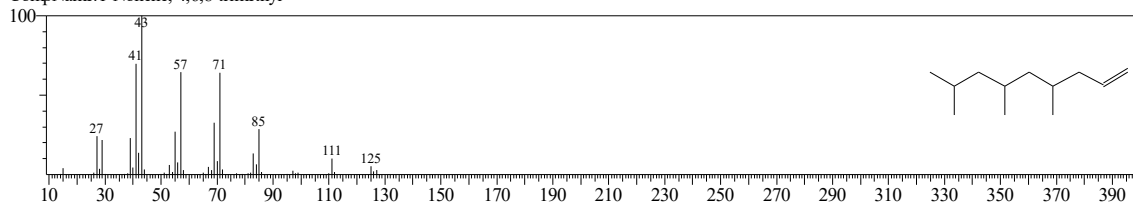
Hit#:3 Entry:42265 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C12 H24 CAS:54410-98-9 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Nonene, 4,6,8-trimethyl- (CAS) 4,6,8-TRIMETHYLNONENE-1



Hit#:4 Entry:26413 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C14H30O CAS:0-00-0 MolWeight:214 RetIndex:0
CompName:2-Hexyl-1-octanol

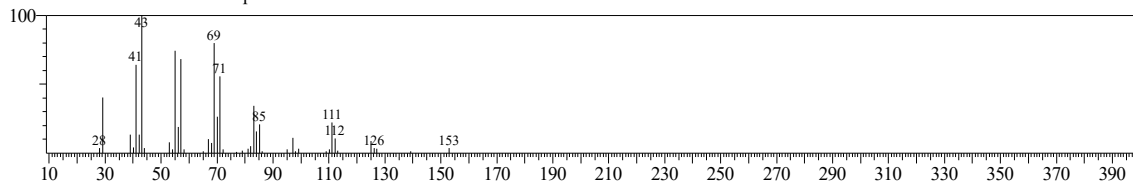


Hit#:5 Entry:14791 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C12H24 CAS:54410-98-9 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Nonene, 4,6,8-trimethyl-

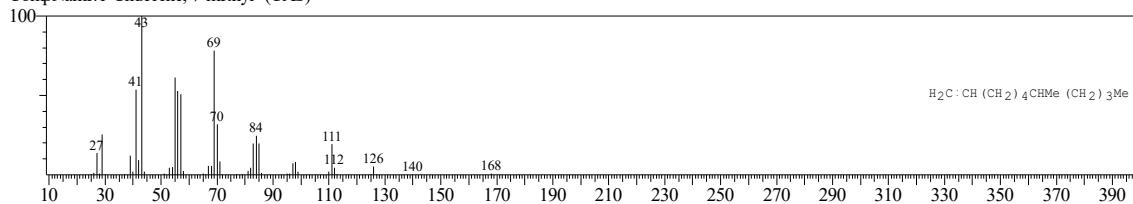


<< Target >>

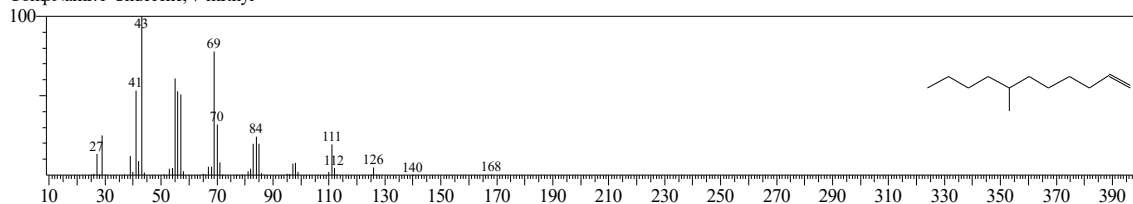
Line#:31 R.Time:30.517(Scan#:3447) MassPeaks:43
RawMode:Averaged 30.508-30.525(3446-3448) BasePeak:43.00(76117)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



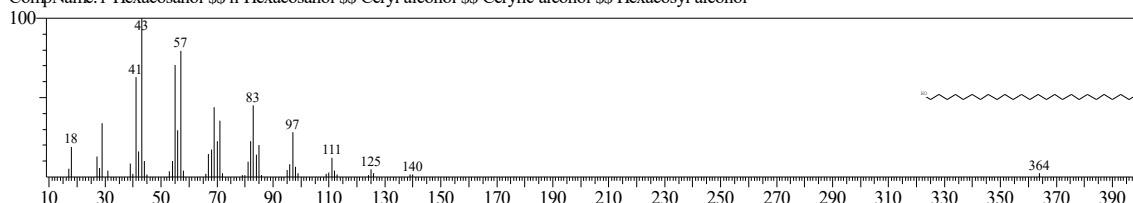
Hit#:1 Entry:42202 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C12 H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl- (CAS)



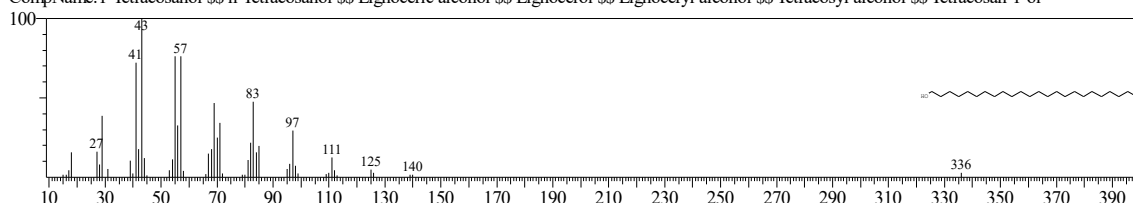
Hit#:2 Entry:14715 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C12H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl-



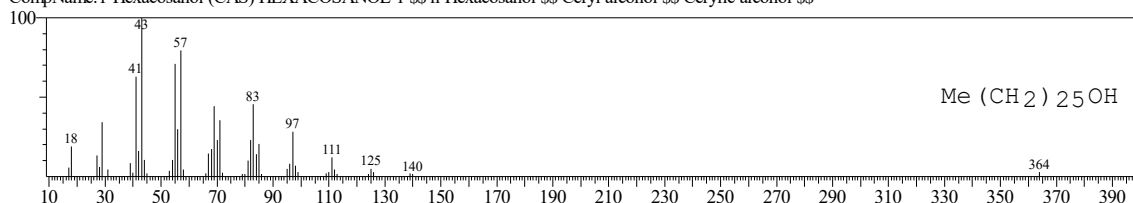
Hit#:3 Entry:52385 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C26H54O CAS:506-52-5 MolWeight:382 RetIndex:0
CompName:1-Hexacosanol \$\$ n-Hexacosanol \$\$ Ceryl alcohol \$\$ Cerylic alcohol \$\$ Hexacosyl alcohol



Hit#:4 Entry:49775 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C24H50O CAS:506-51-4 MolWeight:354 RetIndex:0
CompName:1-Tetracosanol \$\$ n-Tetracosanol \$\$ Lignoceric alcohol \$\$ Lignoceryl alcohol \$\$ Lignoceryl alcohol \$\$ Tetracosyl alcohol \$\$ Tetracosan-1-ol

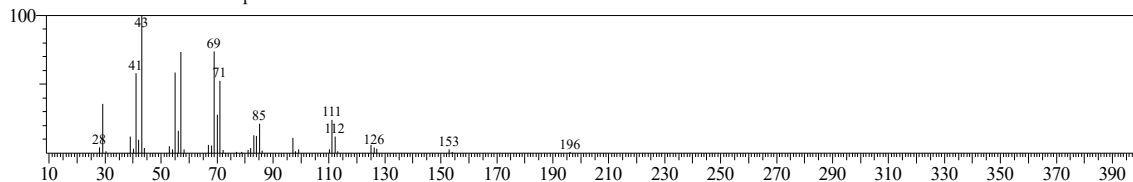


Hit#:5 Entry:187554 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C26 H54 O CAS:506-52-5 MolWeight:382 RetIndex:0
CompName:1-Hexacosanol (CAS) HEXACOSANOL-1 \$\$ n-Hexacosanol \$\$ Ceryl alcohol \$\$ Cerylic alcohol \$\$

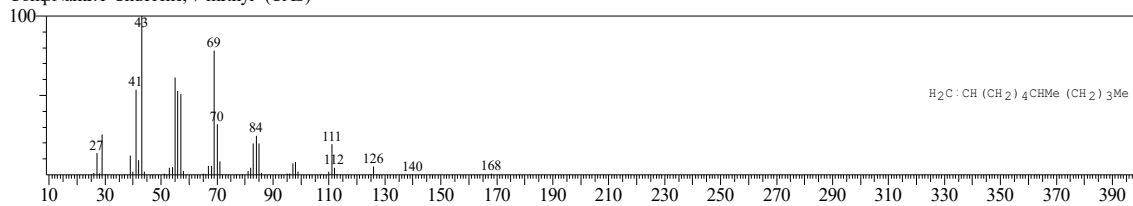


<< Target >>

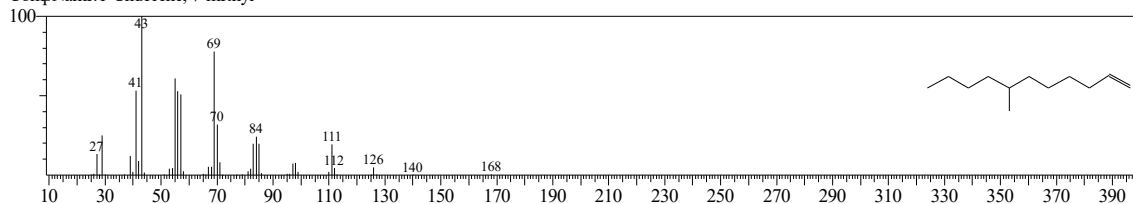
Line#:32 R.Time:30.783(Scan#:3479) MassPeaks:42
RawMode:Averaged 30.775-30.792(3478-3480) BasePeak:43.05(37061)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



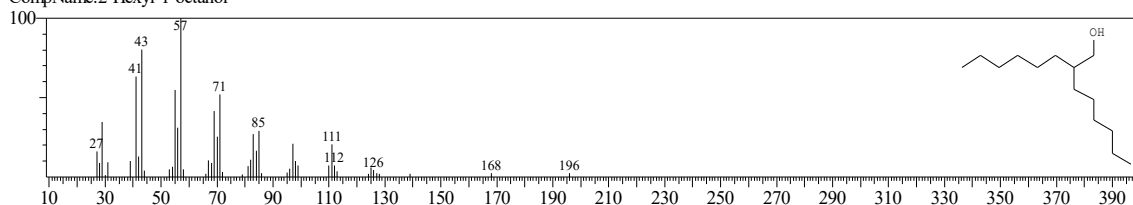
Hit#:1 Entry:42202 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C12H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl- (CAS)



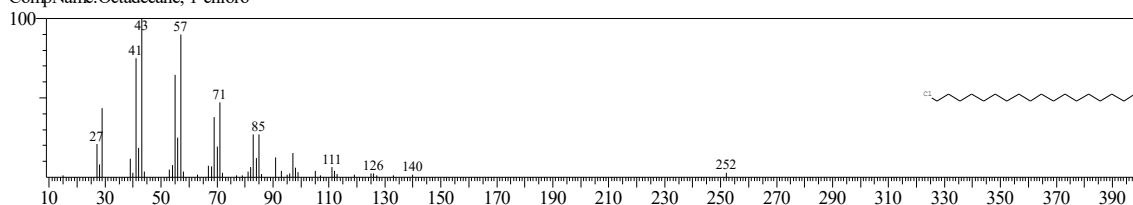
Hit#:2 Entry:14715 Library:NIST62.LIB
SI:92 Formula:C12H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl-



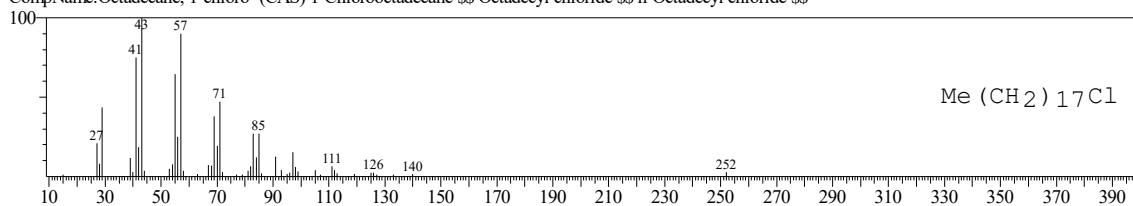
Hit#:3 Entry:26413 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C14H30O CAS:0-00-0 MolWeight:214 RetIndex:0
CompName:2-Hexyl-1-octanol



Hit#:4 Entry:10254 Library:NIST12.LIB
SI:90 Formula:C18H37Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro-

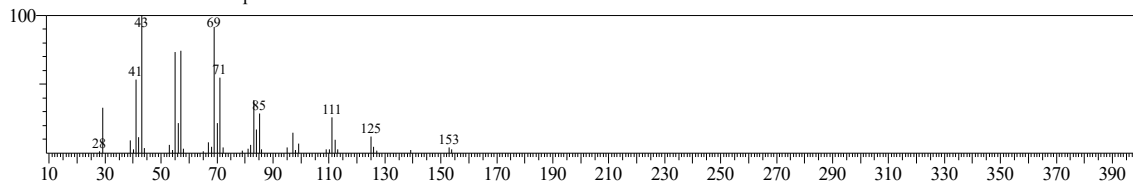


Hit#:5 Entry:137379 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C18H37Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorooctadecane \$\$ Octadecyl chloride \$\$ n-Octadecyl chloride \$\$

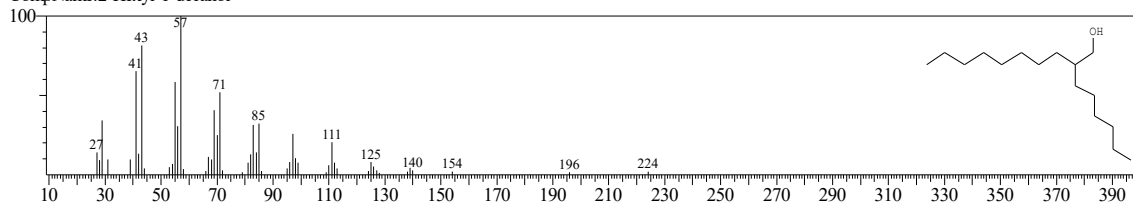


<< Target >>

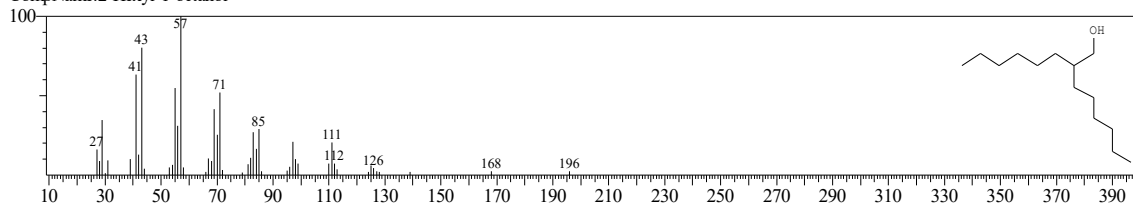
Line#:33 R.Time:35.042(Scan#:3990) MassPeaks:43
RawMode:Averaged 35.033-35.050(3989-3991) BasePeak:43.05(41938)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



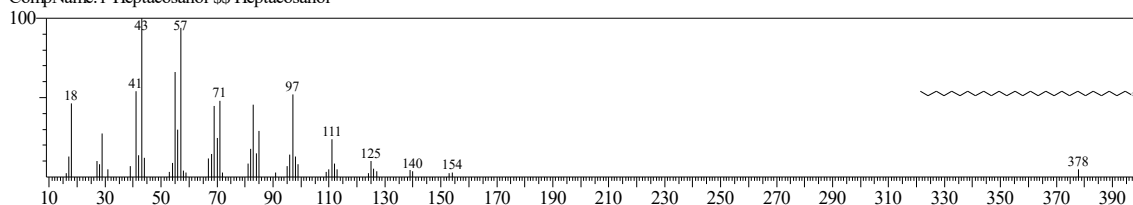
Hit#:1 Entry:32422 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C16H34O CAS:0-00-0 MolWeight:242 RetIndex:0
CompName:2-Hexyl-1-decanol



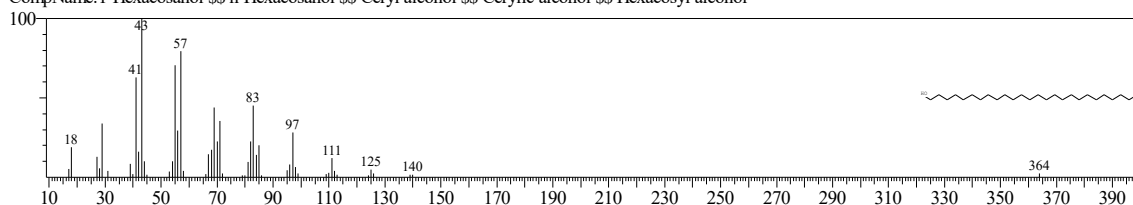
Hit#:2 Entry:26413 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C14H30O CAS:0-00-0 MolWeight:214 RetIndex:0
CompName:2-Hexyl-1-octanol



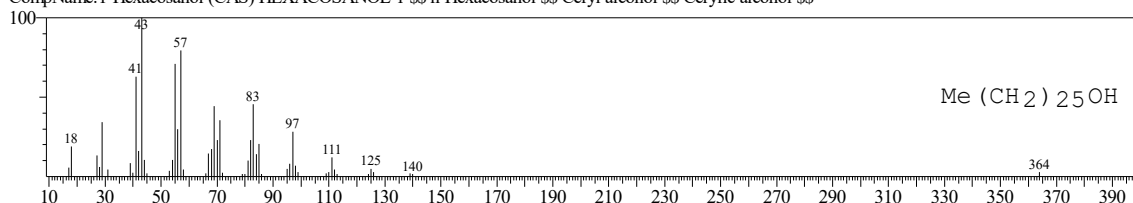
Hit#:3 Entry:53587 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C27H56O CAS:2004-39-9 MolWeight:396 RetIndex:0
CompName:1-Heptacosanol \$\$ Heptacosanol



Hit#:4 Entry:52385 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C26H54O CAS:506-52-5 MolWeight:382 RetIndex:0
CompName:1-Hexacosanol \$\$ n-Hexacosanol \$\$ Ceryl alcohol \$\$ Cerylic alcohol \$\$ Hexacosyl alcohol

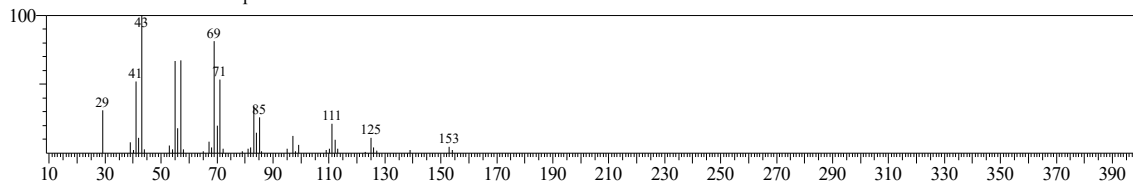


Hit#:5 Entry:187554 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C26 H54 O CAS:506-52-5 MolWeight:382 RetIndex:0
CompName:1-Hexacosanol (CAS) HEXACOSANOL-1 \$\$ n-Hexacosanol \$\$ Ceryl alcohol \$\$ Cerylic alcohol \$\$

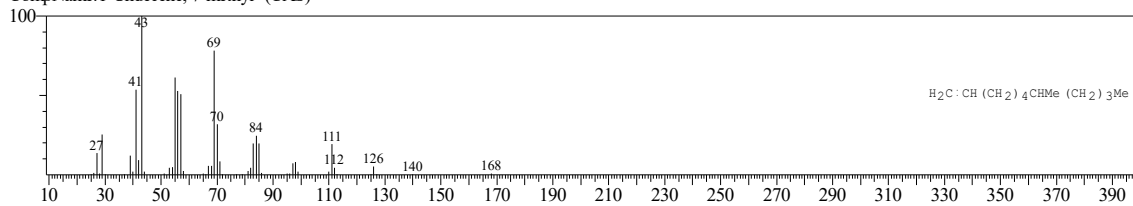


<< Target >>

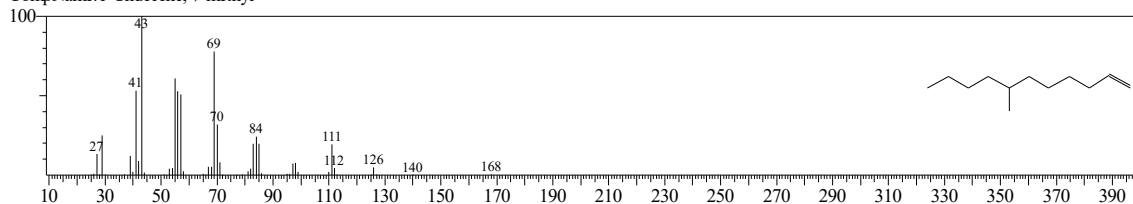
Line#:34 R.Time:35.692(Scan#:4068) MassPeaks:43
RawMode:Averaged 35.683-35.700(4067-4069) BasePeak:43.00(54193)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



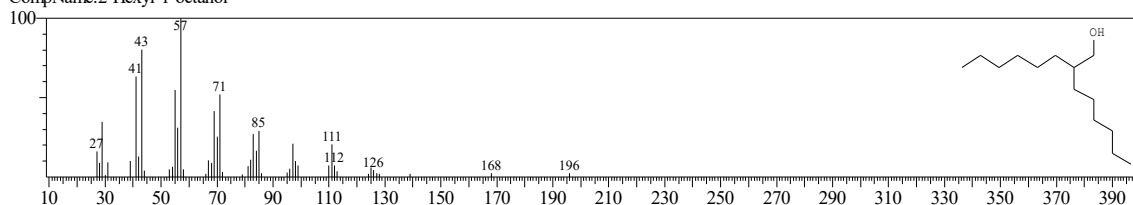
Hit#:1 Entry:42202 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C12 H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl- (CAS)



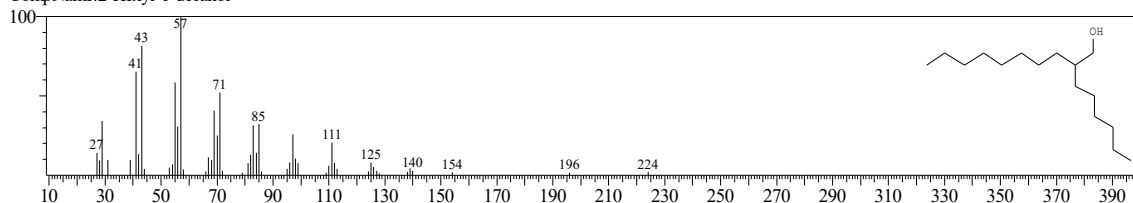
Hit#:2 Entry:14715 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C12H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl-



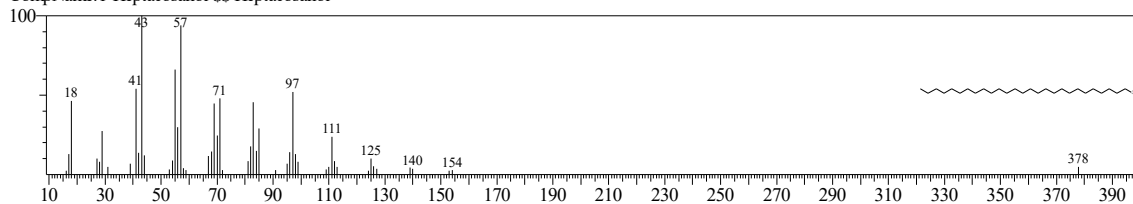
Hit#:3 Entry:26413 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C14H30O CAS:0-00-0 MolWeight:214 RetIndex:0
CompName:2-Hexyl-1-octanol



Hit#:4 Entry:32422 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C16H34O CAS:0-00-0 MolWeight:242 RetIndex:0
CompName:2-Hexyl-1-decanol



Hit#:5 Entry:53587 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C27H56O CAS:2004-39-9 MolWeight:396 RetIndex:0
CompName:1-Heptacosanol \$\$ Heptacosanol

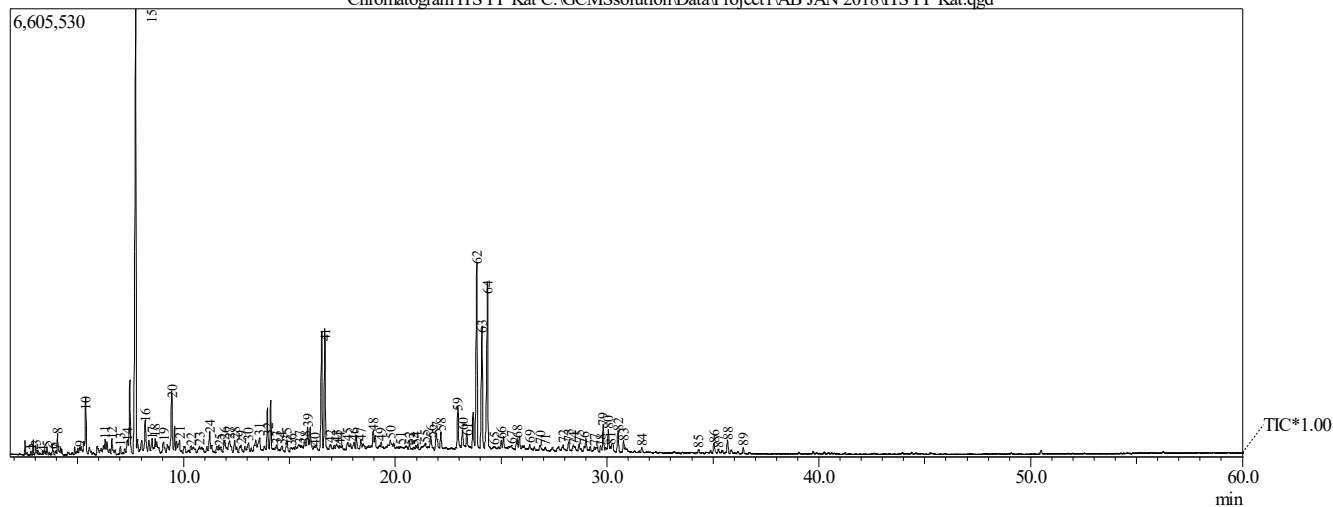




Sample Information

Analyzed by : Admin
Sample Name : ITS PP Kat
Sample ID :
Data File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\AB JAN 2018\ITS PP Kat.qgd
Method File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\AB JAN 2018\pyrolysis.qgm
Tuning File : C:\GCMSsolution\System\Tune\1\November 18 2017.qgt

Chromatogram ITS PP Kat C:\GCMSsolution\Data\Project1\AB JAN 2018\ITS PP Kat.qgd



Peak Report TIC

Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height
1	2.793	2.692	2.858	117278	0.06	41134
2	2.917	2.858	2.958	387937	0.21	114538
3	3.029	2.958	3.192	612949	0.33	113864
4	3.359	3.192	3.392	240404	0.13	48137
5	3.562	3.392	3.625	600940	0.32	105078
6	3.834	3.625	3.925	496617	0.27	73740
7	3.992	3.925	4.025	294017	0.16	55117
8	4.062	4.025	4.358	1462441	0.78	274858
9	5.099	4.825	5.258	1595645	0.85	94784
10	5.390	5.258	5.858	3968200	2.12	749742
11	6.300	5.892	6.458	2762456	1.47	175539
12	6.627	6.458	6.858	1453796	0.78	215543
13	7.026	6.892	7.092	411644	0.22	106282
14	7.359	7.092	7.592	5483469	2.93	200928
15	7.745	7.592	7.892	25818969	13.78	5048586
16	8.200	7.892	8.292	3724539	1.99	448321
17	8.521	8.292	8.625	2317689	1.24	214897
18	8.658	8.625	8.925	1845656	0.99	195872
19	9.058	8.925	9.192	1123914	0.60	165284
20	9.452	9.192	9.525	4701534	2.51	820296
21	9.812	9.525	9.958	3181707	1.70	174302
22	10.358	9.958	10.625	2145297	1.14	104152
23	10.760	10.625	11.025	1346569	0.72	94252
24	11.243	11.025	11.525	2216541	1.18	246454
25	11.692	11.525	11.858	1225475	0.65	101958
26	11.958	11.858	12.092	1370503	0.73	177623
27	12.179	12.092	12.325	1374579	0.73	165336
28	12.424	12.325	12.625	1222577	0.65	172941
29	12.719	12.625	12.825	715878	0.38	104844
30	13.069	12.825	13.158	1298829	0.69	123701
31	13.588	13.158	13.692	3140533	1.68	203059
32	13.992	13.692	14.192	5710648	3.05	432727
33	14.399	14.192	14.492	1020406	0.54	91404
34	14.645	14.492	14.758	637628	0.34	78173
35	14.889	14.758	14.992	868490	0.46	159523
36	15.092	14.992	15.258	767645	0.41	59531
37	15.492	15.258	15.658	1775452	0.95	95698
38	15.758	15.658	15.792	869482	0.46	111929
39	15.869	15.792	16.125	3367197	1.80	298124
40	16.192	16.125	16.392	885723	0.47	71949
41	16.685	16.392	16.825	13446443	7.18	1576875
42	16.925	16.825	17.025	743765	0.40	94548
43	17.229	17.025	17.325	1194997	0.64	102438
44	17.391	17.325	17.592	867432	0.46	77906
45	17.760	17.592	17.992	1632307	0.87	122842
46	18.053	17.992	18.292	1626763	0.87	125075
47	18.388	18.292	18.592	1445639	0.77	154170
48	18.965	18.592	19.158	3261079	1.74	262097
49	19.331	19.158	19.492	1195525	0.64	109495
50	19.770	19.492	20.025	2413952	1.29	138702
51	20.258	20.025	20.425	964290	0.51	50596
52	20.692	20.425	20.792	905774	0.48	76589
53	20.858	20.792	20.925	225065	0.12	40255
54	20.992	20.925	21.158	581021	0.31	57518
55	21.422	21.158	21.492	1058213	0.56	94477
56	21.689	21.492	21.858	1256299	0.67	183566
57	21.948	21.858	22.058	1381534	0.74	209366
58	22.158	22.058	22.258	927364	0.49	227081
59	22.963	22.725	23.092	2533131	1.35	557491

Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height
60	23.186	23.092	23.292	1369787	0.73	252774
61	23.392	23.292	23.525	1146740	0.61	205845
62	23.853	23.525	23.992	13336534	7.12	2587455
63	24.097	23.992	24.192	7713015	4.12	1645137
64	24.355	24.192	24.525	10335236	5.52	2334725
65	24.666	24.525	24.758	361455	0.19	40985
66	25.010	24.758	25.292	1551223	0.83	102790
67	25.487	25.292	25.658	595486	0.32	56373
68	25.757	25.658	26.192	2003706	1.07	151807
69	26.358	26.192	26.525	430091	0.23	76516
70	26.845	26.692	27.025	491267	0.26	68821
71	27.092	27.025	27.292	211326	0.11	41661
72	27.925	27.592	28.125	1048016	0.56	84589
73	28.192	28.125	28.258	526810	0.28	125493
74	28.422	28.258	28.592	756175	0.40	84942
75	28.687	28.592	28.825	534096	0.29	97181
76	28.934	28.858	29.092	997360	0.53	70343
77	29.405	29.092	29.625	1060166	0.57	53058
78	29.725	29.625	29.758	374153	0.20	67197
79	29.826	29.758	29.892	1467931	0.78	375444
80	30.067	29.892	30.125	1600714	0.85	282244
81	30.160	30.125	30.425	1058856	0.57	77724
82	30.525	30.425	30.625	1316355	0.70	303032
83	30.791	30.658	31.225	1170060	0.62	162626
84	31.653	31.425	31.825	367007	0.20	67631
85	34.323	34.158	34.425	269039	0.14	53483
86	35.059	34.792	35.192	751689	0.40	143859
87	35.258	35.192	35.525	476882	0.25	59367
88	35.696	35.525	35.958	1230079	0.66	185570
89	36.425	35.958	36.592	590672	0.32	71097
				187363772	100.00	26521076

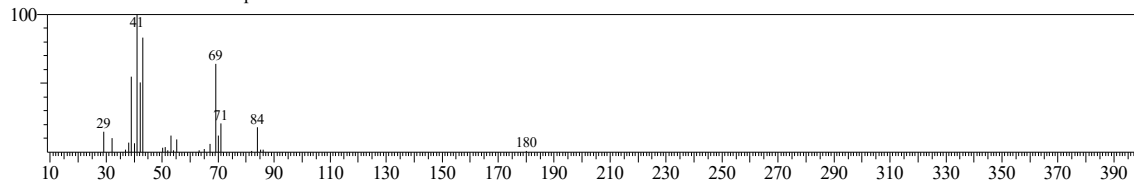
Library

<< Target >>

Line#:1 R.Time:2.792(Scan#:120) MassPeaks:26

RawMode:Averaged 2.783-2.800(119-121) BasePeak:41.05(8262)

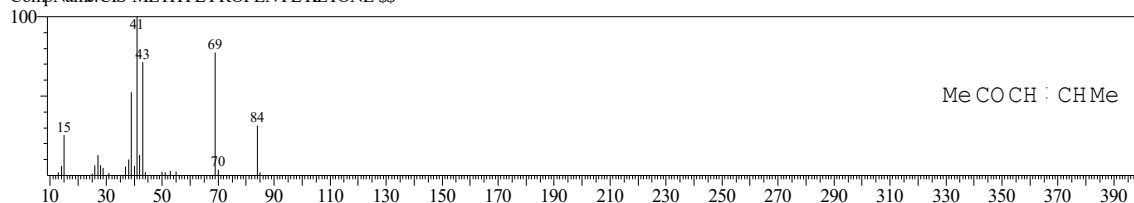
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:2241 Library:WILEY229.LIB

SE:89 Formula:C5 H8 O CAS:3102-33-8 MolWeight:84 RetIndex:0

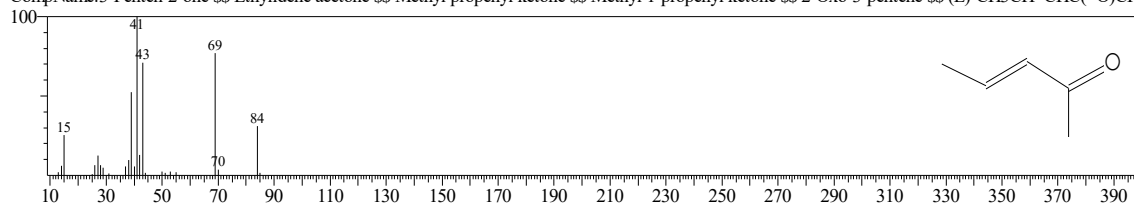
CompName:CIS-METHYL PROPENYL KETONE \$\$



Hit#:2 Entry:569 Library:NIST62.LIB

SE:87 Formula:C5H8O CAS:625-33-2 MolWeight:84 RetIndex:0

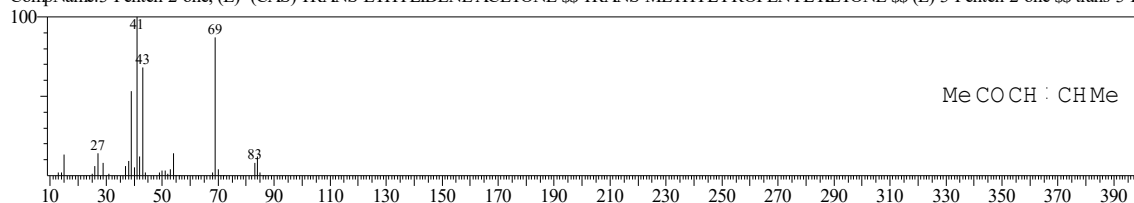
CompName:3-Penten-2-one \$\$ Ethylidene acetone \$\$ Methyl propenyl ketone \$\$ Methyl 1-propenyl ketone \$\$ 2-Oxo-3-pentene \$\$ (E)-CH3CH=CHC(=O)CH3



Hit#:3 Entry:2244 Library:WILEY229.LIB

SE:87 Formula:C5 H8 O CAS:3102-33-8 MolWeight:84 RetIndex:0

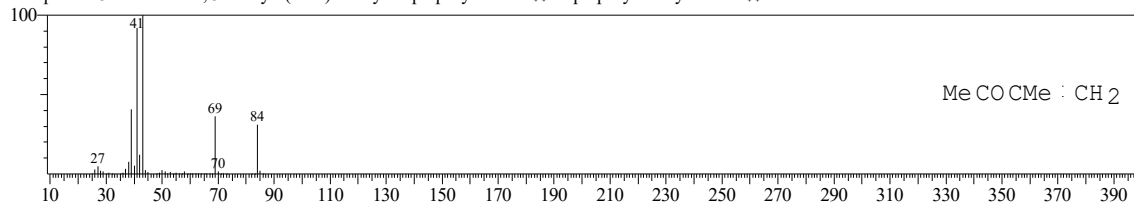
CompName:3-Penten-2-one, (E)- (CAS) TRANS-ETHYLIDENE ACETONE \$\$ TRANS-METHYL PROPENYL KETONE \$\$ (E)-3-Penten-2-one \$\$ trans-3-Penten-2-one \$\$



Hit#:4 Entry:2255 Library:WILEY229.LIB

SE:86 Formula:C5 H8 O CAS:814-78-8 MolWeight:84 RetIndex:0

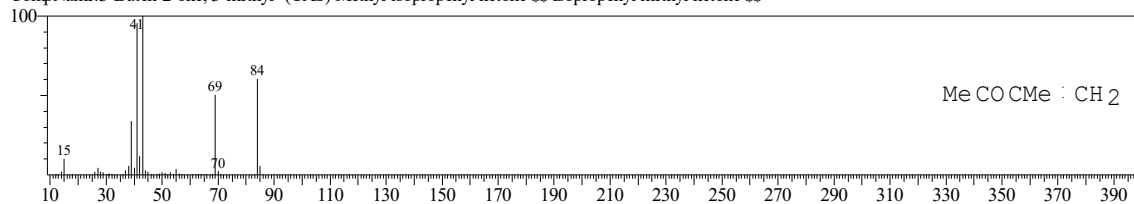
CompName:3-Buten-2-one, 3-methyl- (CAS) Methyl isopropenyl ketone \$\$ Isopropenyl methyl ketone \$\$



Hit#:5 Entry:2256 Library:WILEY229.LIB

SE:86 Formula:C5 H8 O CAS:814-78-8 MolWeight:84 RetIndex:0

CompName:3-Buten-2-one, 3-methyl- (CAS) Methyl isopropenyl ketone \$\$ Isopropenyl methyl ketone \$\$

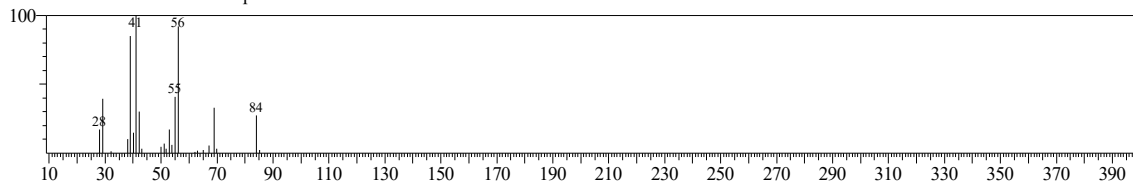


<< Target >>

Line#:2 R.Time:2.917(Scan#:135) MassPeaks:24

RawMode:Averaged 2.908-2.925(134-136) BasePeak:41.05(11852)

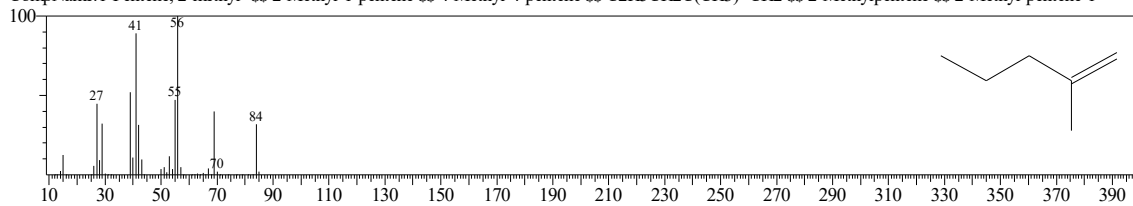
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#1 Entry:598 Library:NIST62.LIB

SI:93 Formula:C6H12 CAS:763-29-1 MolWeight:84 RetIndex:0

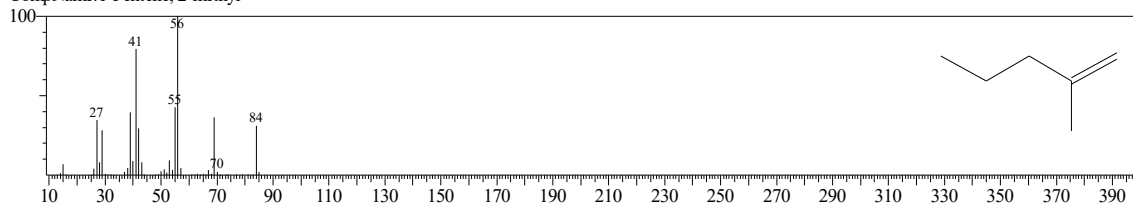
CompName:1-Pentene, 2-methyl- \$\$ 2-Methyl-1-pentene \$\$ 4-Methyl-4-pentene \$\$ C2H5CH2C(CH3)=CH2 \$\$ 2-Methylpentene \$\$ 2-Methyl-pentene-1



Hit#2 Entry:533 Library:NIST12.LIB

SI:92 Formula:C6H12 CAS:763-29-1 MolWeight:84 RetIndex:0

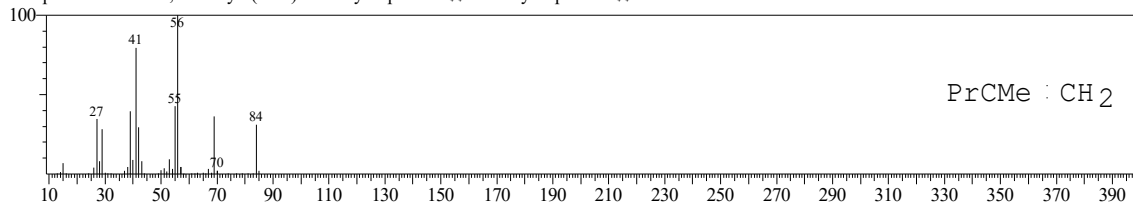
CompName:1-Pentene, 2-methyl-



Hit#3 Entry:2383 Library:WILEY229.LIB

SI:91 Formula:C6 H12 CAS:763-29-1 MolWeight:84 RetIndex:0

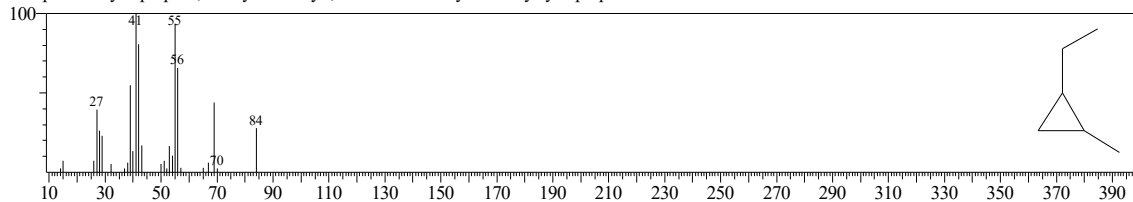
CompName:1-Pentene, 2-methyl- (CAS) 2-Methyl-1-pentene \$\$ 4-Methyl-4-pentene \$\$



Hit#4 Entry:588 Library:NIST62.LIB

SI:89 Formula:C6H12 CAS:19781-68-1 MolWeight:84 RetIndex:0

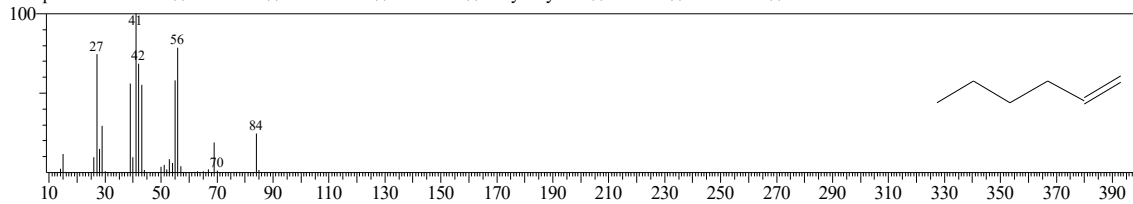
CompName:Cyclopropane, 1-ethyl-2-methyl-, cis- \$\$ cis-1-Ethyl-2-methylcyclopropane



Hit#5 Entry:586 Library:NIST62.LIB

SI:89 Formula:C6H12 CAS:592-41-6 MolWeight:84 RetIndex:0

CompName:1-Hexene \$\$ Hexene-1 \$\$ 1-n-Hexene \$\$ 1-C6H12 \$\$ Butylethylene \$\$ Hexene \$\$ Hex-1-ene \$\$ UN 2370

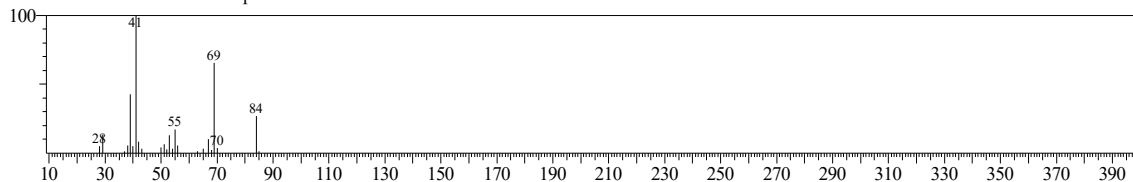


<< Target >>

Line#:3 R.Time:3.025(Scan#:148) MassPeaks:24

RawMode:Averaged 3.017-3.033(147-149) BasePeak:41.05(26782)

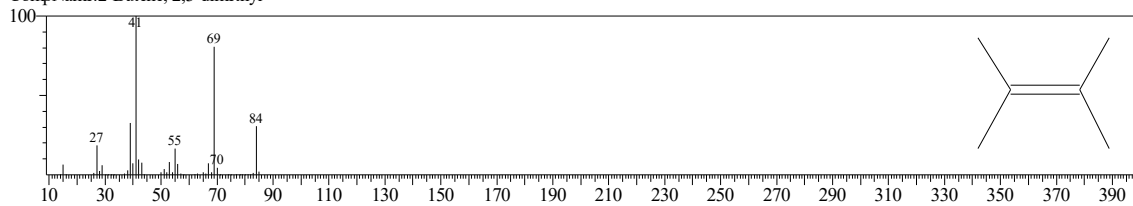
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:527 Library:NIST12.LIB

SI:94 Formula:C6H12 CAS:563-79-1 MolWeight:84 RetIndex:0

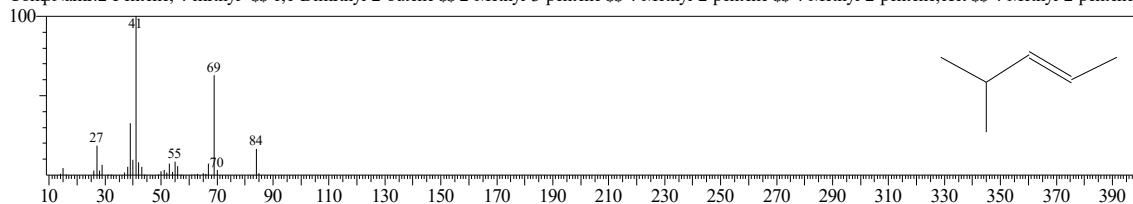
CompName:2-Butene, 2,3-dimethyl-



Hit#:2 Entry:600 Library:NIST62.LIB

SI:94 Formula:C6H12 CAS:4461-48-7 MolWeight:84 RetIndex:0

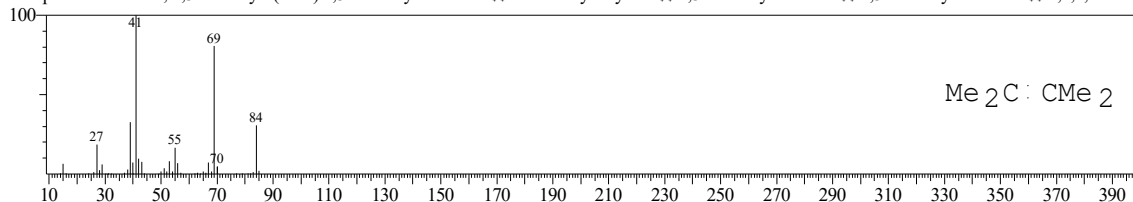
CompName:2-Pentene, 4-methyl- \$\$ 1,1-Dimethyl-2-butene \$\$ 2-Methyl-3-pentene \$\$ 4-Methyl-2-pentene \$\$ 4-Methyl-2-pentene,c&t \$\$ 4-Methyl-2-pentene(c,t)



Hit#:3 Entry:2429 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C6H12 CAS:563-79-1 MolWeight:84 RetIndex:0

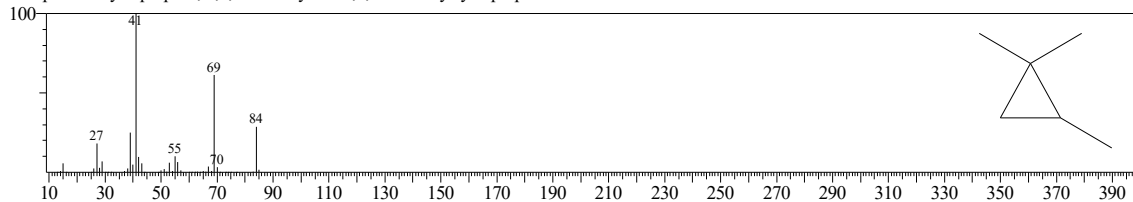
CompName:2-Butene, 2,3-dimethyl- (CAS) 2,3-Dimethyl-2-butene \$\$ Tetramethylethylene \$\$ 2,3-Dimethylbutene-2 \$\$ 2,3-Dimethylbut-2-ene \$\$ 1,1,2,2-Tetramethylethylene \$\$ Tetramethylethene \$\$



Hit#:4 Entry:605 Library:NIST62.LIB

SI:94 Formula:C6H12 CAS:4127-45-1 MolWeight:84 RetIndex:0

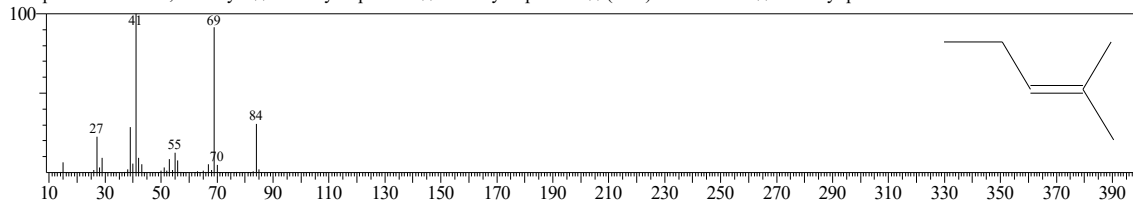
CompName:Cyclopropane, 1,1,2-trimethyl- \$\$ 1,1,2-Trimethylcyclopropane



Hit#:5 Entry:595 Library:NIST62.LIB

SI:93 Formula:C6H12 CAS:625-27-4 MolWeight:84 RetIndex:0

CompName:2-Pentene, 2-methyl- \$\$ 2-Methyl-2-pentene \$\$ 4-Methyl-3-pentene \$\$ (CH3)2C=CHC2H5 \$\$ 2-Methyl-pentene-2

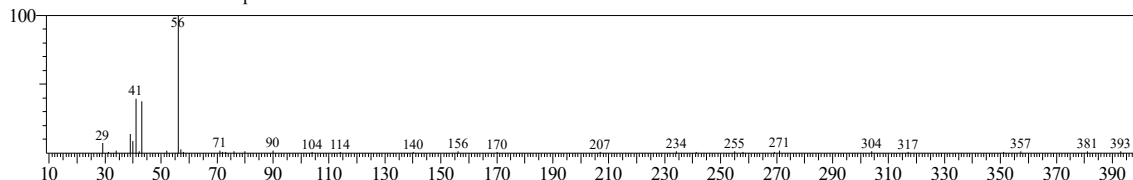


<< Target >>

Line#:4 R.Time:3.358(Scan#:188) MassPeaks:36

RawMode:Averaged 3.350-3.367(187-189) BasePeak:56.05(4928)

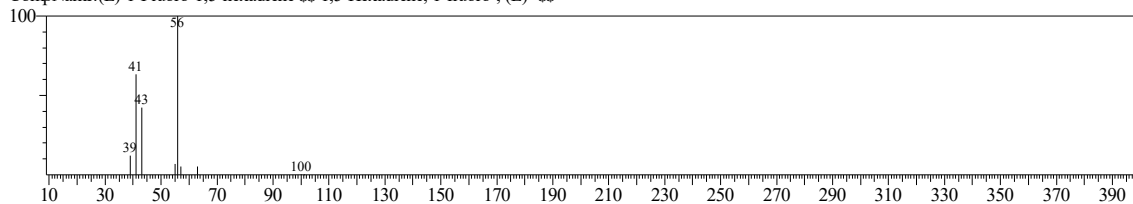
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:5309 Library:WILEY229.LIB

SE:83 Formula:C6 H9 F CAS:107557-13-1 MolWeight:100 RetIndex:0

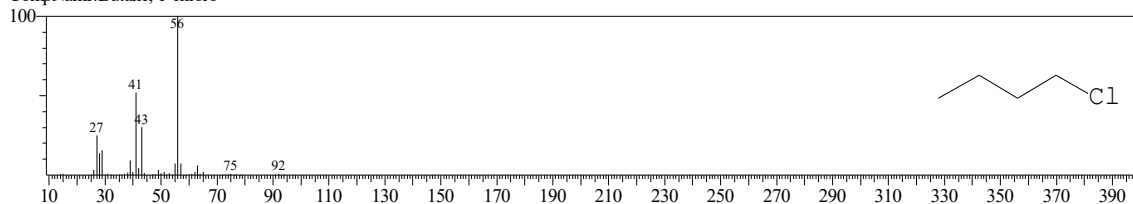
CompName:(E)-1-Fluoro-1,5-hexadiene \$\$ 1,5-Hexadiene, 1-fluoro-, (E)- \$\$



Hit#:2 Entry:791 Library:NIST12.LIB

SE:82 Formula:C4H9Cl CAS:109-69-3 MolWeight:92 RetIndex:0

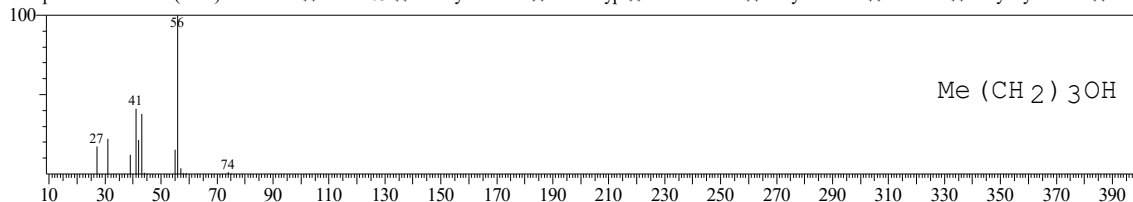
CompName:Butane, 1-chloro-



Hit#:3 Entry:1499 Library:WILEY229.LIB

SE:82 Formula:C4 H10 O CAS:71-36-3 MolWeight:74 RetIndex:0

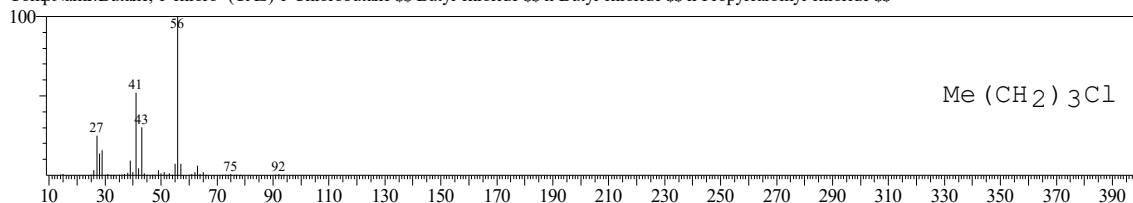
CompName:1-Butanol (CAS) n-Butanol \$\$ CCS 203 \$\$ n-Butyl alcohol \$\$ Hemostyp n-Butan-1-ol \$\$ Butyl alcohol \$\$ Butanol \$\$ Butyl hydroxide \$\$ Methylolpropane \$\$ Propyl carbinol 1 \$\$ Propyl carbinol



Hit#:4 Entry:3664 Library:WILEY229.LIB

SE:82 Formula:C4 H9 Cl CAS:109-69-3 MolWeight:92 RetIndex:0

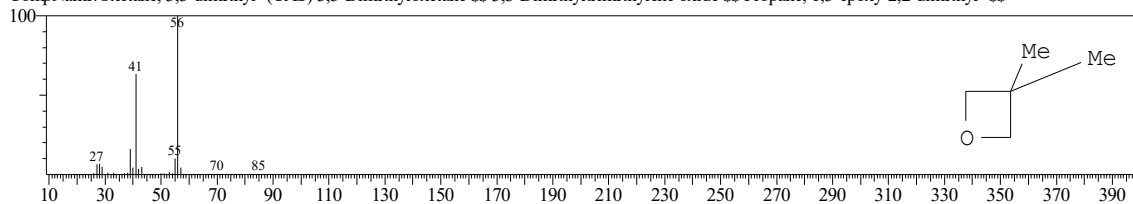
CompName:Butane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorobutane \$\$ Butyl chloride \$\$ n-Butyl chloride \$\$ n-Propylcarbiny chloride \$\$



Hit#:5 Entry:2833 Library:WILEY229.LIB

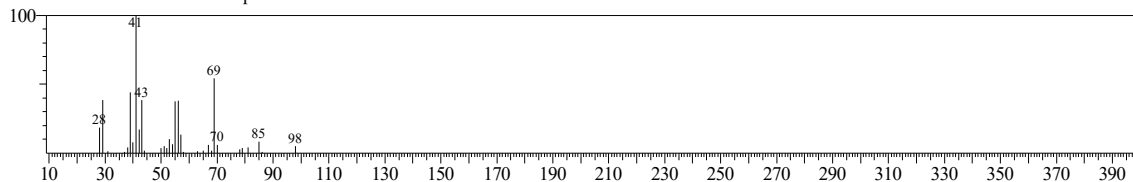
SE:82 Formula:C5 H10 O CAS:6921-35-3 MolWeight:86 RetIndex:0

CompName:Oxetane, 3,3-dimethyl- (CAS) 3,3-Dimethyloxetane \$\$ 3,3-Dimethyltrimethylene oxide \$\$ Propane, 1,3-epoxy-2,2-dimethyl- \$\$

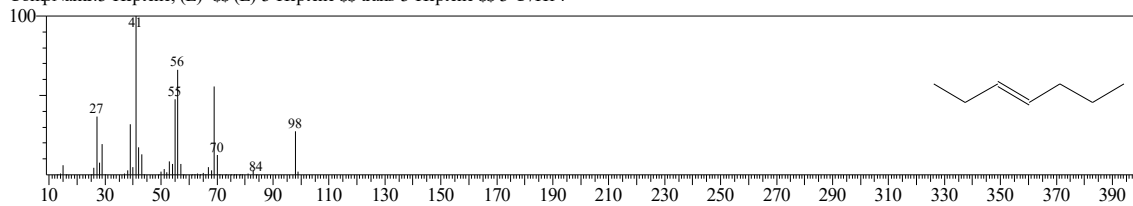


<< Target >>

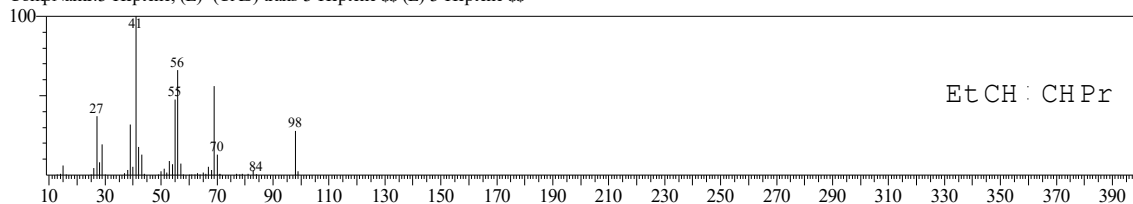
Line#:5 R.Time:3.558(Scan#:212) MassPeaks:32
RawMode:Averaged 3.550-3.567(211-213) BasePeak:41.05(16750)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



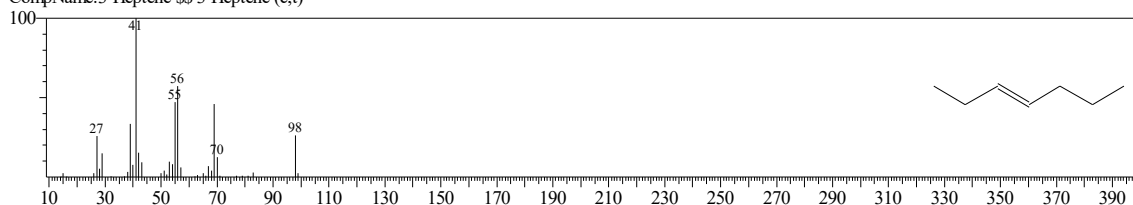
Hit#:1 Entry:1352 Library:NIST62.LIB
SE:89 Formula:C7H14 CAS:14686-14-7 MolWeight:98 RetIndex:0
CompName:3-Heptene, (E)- (E)-3-Heptene trans-3-Heptene 3-C7H14



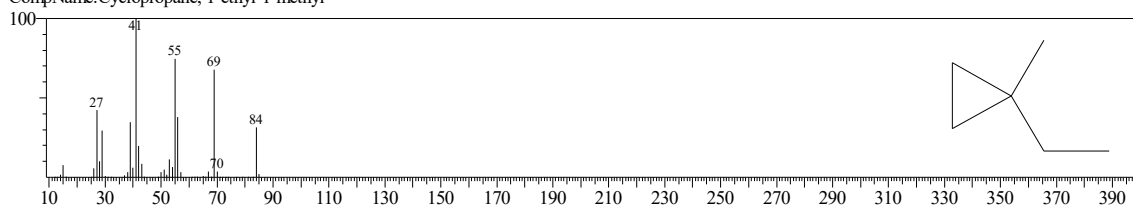
Hit#:2 Entry:4797 Library:WILEY229.LIB
SE:89 Formula:C7H14 CAS:14686-14-7 MolWeight:98 RetIndex:0
CompName:3-Heptene, (E)- (CAS) trans-3-Heptene (E)-3-Heptene



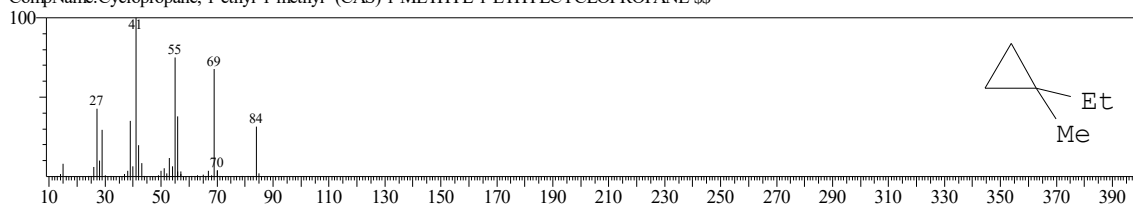
Hit#:3 Entry:1339 Library:NIST62.LIB
SE:88 Formula:C7H14 CAS:592-78-9 MolWeight:98 RetIndex:0
CompName:3-Heptene (c,c)-3-Heptene (c,t)



Hit#:4 Entry:609 Library:NIST62.LIB
SE:88 Formula:C6H12 CAS:53778-43-1 MolWeight:84 RetIndex:0
CompName:Cyclopropane, 1-ethyl-1-methyl-



Hit#:5 Entry:2437 Library:WILEY229.LIB
SE:88 Formula:C6H12 CAS:53778-43-1 MolWeight:84 RetIndex:0
CompName:Cyclopropane, 1-ethyl-1-methyl- (CAS) 1-METHYL-1-ETHYLCYCLOPROPANE

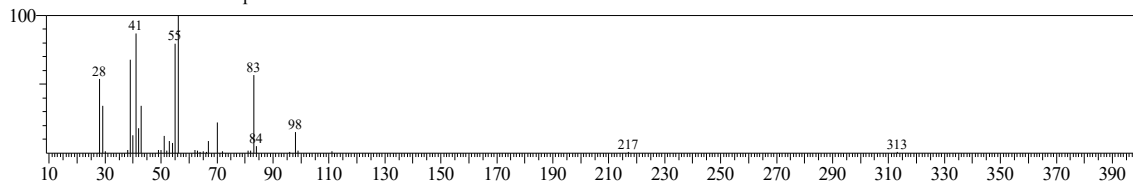


<< Target >>

Line#:6 R.Time:3.833(Scan#:245) MassPeaks:35

RawMode:Averaged 3.825-3.842(244-246) BasePeak:56.05(6821)

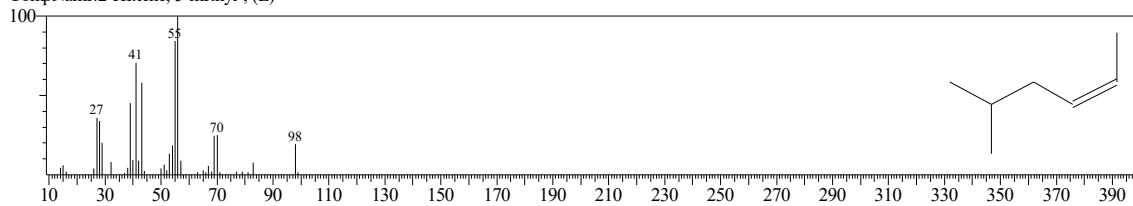
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:1030 Library:NIST12.LIB

SE:86 Formula:C7H14 CAS:7385-82-2 MolWeight:98 RetIndex:0

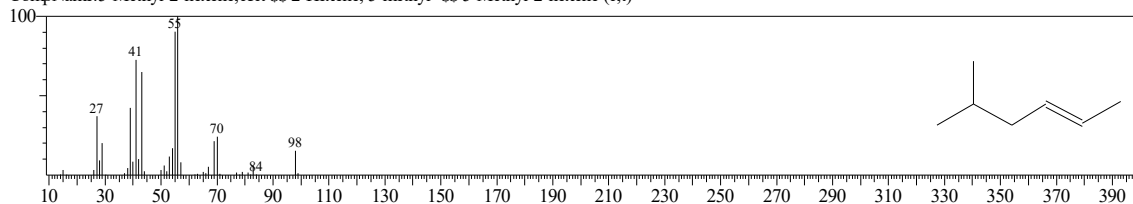
CompName:2-Hexene, 5-methyl-, (E)-



Hit#:2 Entry:1327 Library:NIST62.LIB

SE:86 Formula:C7H14 CAS:3404-62-4 MolWeight:98 RetIndex:0

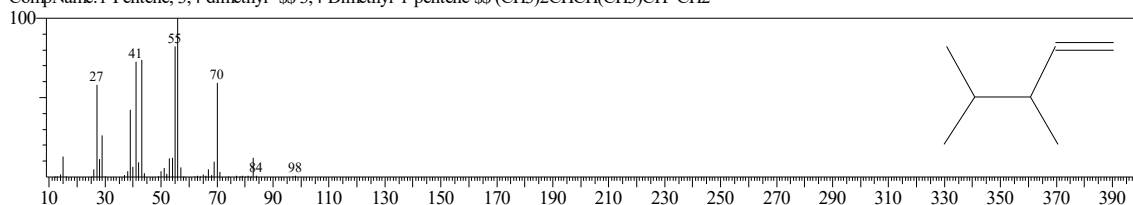
CompName:5-Methyl-2-hexene,c&t 2-Hexene, 5-methyl- 5-Methyl-2-hexene (c,t)



Hit#:3 Entry:1348 Library:NIST62.LIB

SE:86 Formula:C7H14 CAS:7385-78-6 MolWeight:98 RetIndex:0

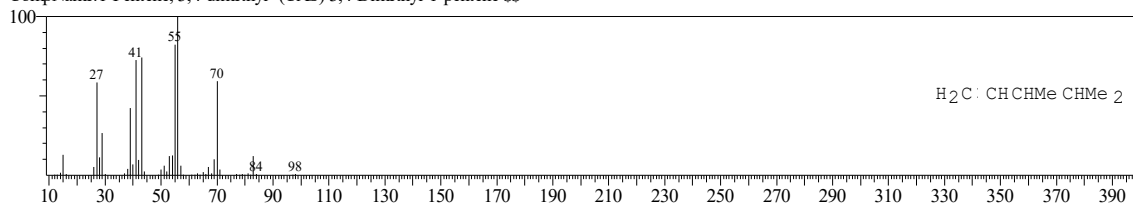
CompName:1-Pentene, 3,4-dimethyl- 3,4-Dimethyl-1-pentene (CH₃)₂CHCH(CH₃)CH=CH₂



Hit#:4 Entry:4838 Library:WILEY229.LIB

SE:86 Formula:C7H14 CAS:7385-78-6 MolWeight:98 RetIndex:0

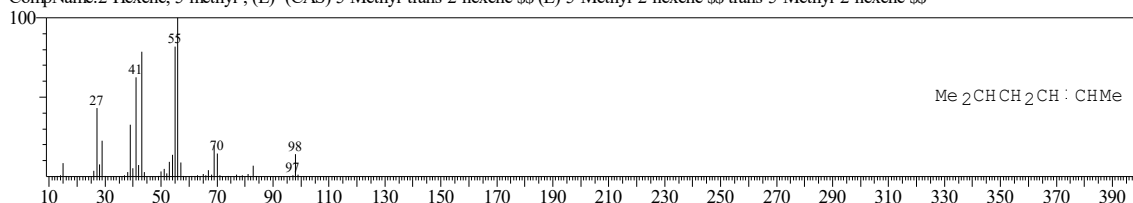
CompName:1-Pentene, 3,4-dimethyl- (CAS) 3,4-Dimethyl-1-pentene



Hit#:5 Entry:4810 Library:WILEY229.LIB

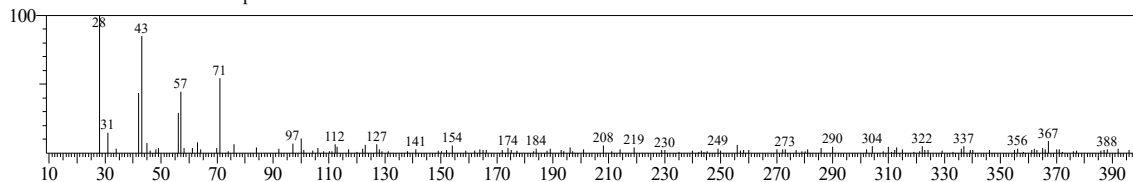
SE:84 Formula:C7H14 CAS:7385-82-2 MolWeight:98 RetIndex:0

CompName:2-Hexene, 5-methyl-, (E)- (CAS) 5-Methyl-trans-2-hexene (E)-5-Methyl-2-hexene trans-5-Methyl-2-hexene

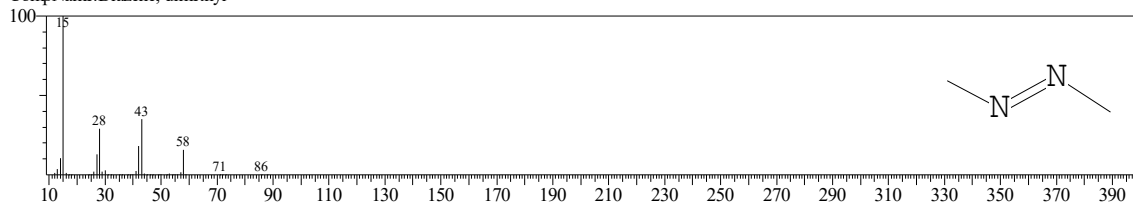


<< Target >>

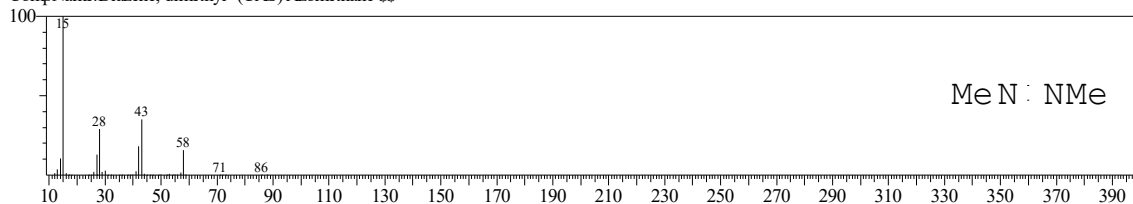
Line#: 7 R. Time: 3.992 (Scan#: 264) Mass Peaks: 132
Raw Mode: Averaged 3.983-4.000 (263-265) Base Peak: 28.00 (1128)
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



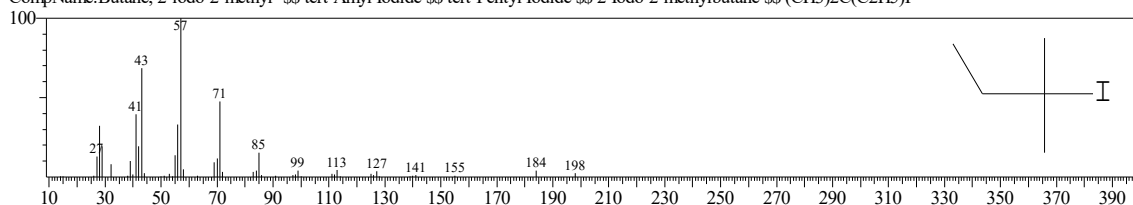
Hit#: 1 Entry: 81 Library: NIST12.LIB
SI: 63 Formula: C₂H₆N₂ CAS: 503-28-6 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: Diazene, dimethyl-



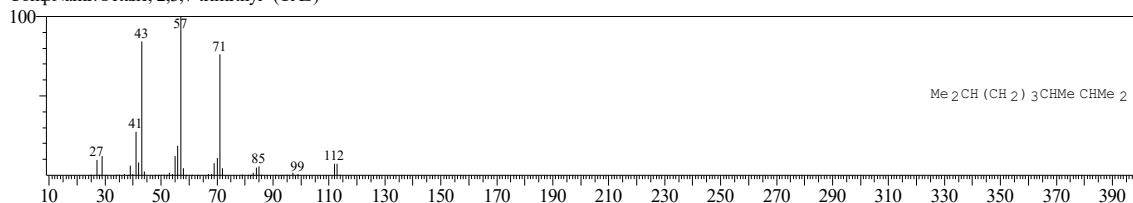
Hit#: 2 Entry: 407 Library: WILEY229.LIB
SI: 63 Formula: C₂H₆N₂ CAS: 503-28-6 MolWeight: 58 RetIndex: 0
CompName: Diazene, dimethyl- (CAS) Azomethane



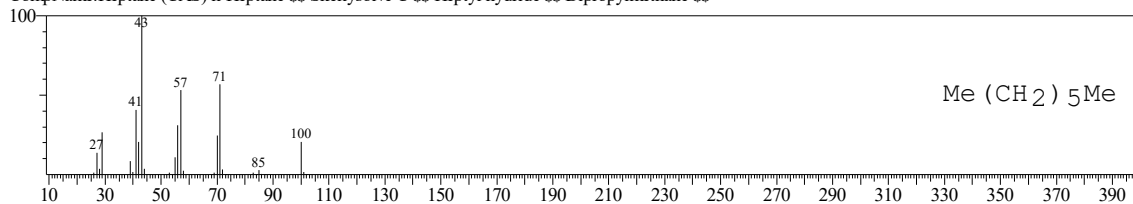
Hit#: 3 Entry: 22156 Library: NIST62.LIB
SI: 61 Formula: C₅H₁₁I CAS: 594-38-7 MolWeight: 198 RetIndex: 0
CompName: Butane, 2-iodo-2-methyl- \$\$ tert-Amyl iodide \$\$ tert-Pentyl iodide \$\$ 2-Iodo-2-methylbutane \$\$ (CH₃)₂C(C₂H₅)I



Hit#: 4 Entry: 33464 Library: WILEY229.LIB
SI: 61 Formula: C₁₁H₂₄ CAS: 62016-34-6 MolWeight: 156 RetIndex: 0
CompName: Octane, 2,3,7-trimethyl- (CAS)



Hit#: 5 Entry: 5650 Library: WILEY229.LIB
SI: 61 Formula: C₇H₁₆ CAS: 142-82-5 MolWeight: 100 RetIndex: 0
CompName: Heptane (CAS) n-Heptane \$\$ Skellysolve C \$\$ Heptyl hydride \$\$ Dipropylmethane

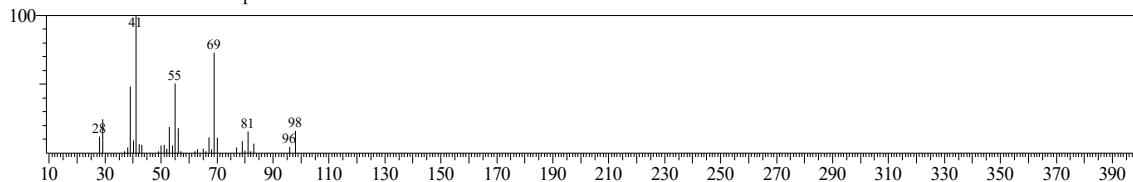


<< Target >>

Line#:8 R.Time:4.058(Scan#:272) MassPeaks:34

RawMode:Averaged 4.050-4.067(271-273) BasePeak:41.05(36299)

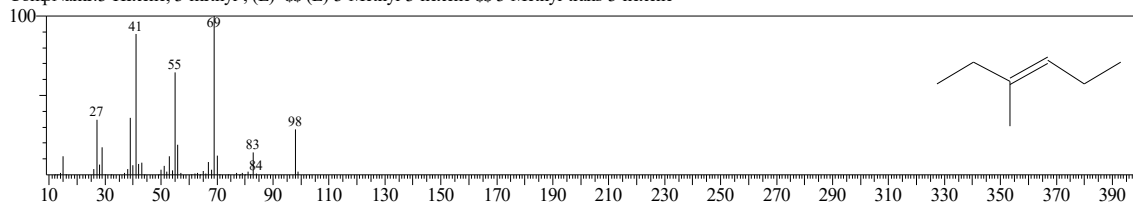
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:1359 Library:NIST62.LIB

SI:91 Formula:C7H14 CAS:3899-36-3 MolWeight:98 RetIndex:0

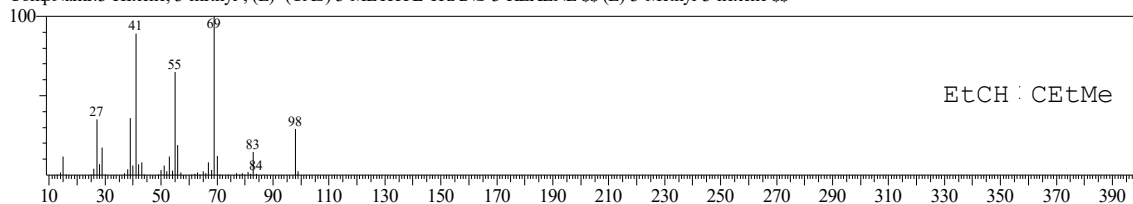
CompName:3-Hexene, 3-methyl-, (E)- \$\$ (E)-3-Methyl-3-hexene \$\$ 3-Methyl-trans-3-hexene



Hit#:2 Entry:4815 Library:WILEY229.LIB

SI:91 Formula:C7H14 CAS:3899-36-3 MolWeight:98 RetIndex:0

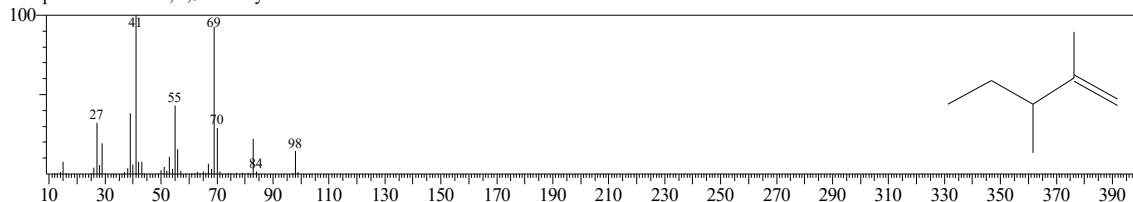
CompName:3-Hexene, 3-methyl-, (E)- (CAS) 3-METHYL-TRANS-3-HEXENE \$\$ (E)-3-Methyl-3-hexene \$\$



Hit#:3 Entry:1017 Library:NIST12.LIB

SI:91 Formula:C7H14 CAS:3404-72-6 MolWeight:98 RetIndex:0

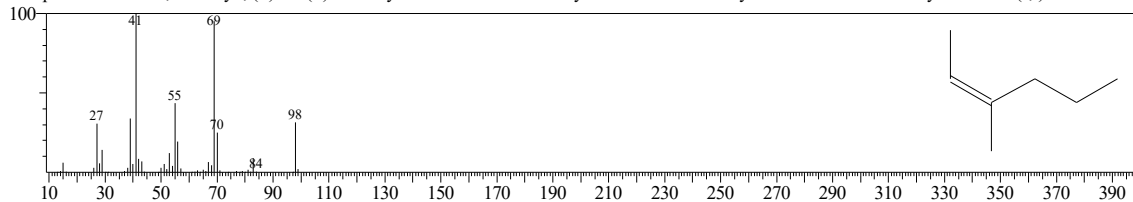
CompName:1-Pentene, 2,3-dimethyl-



Hit#:4 Entry:1322 Library:NIST62.LIB

SI:91 Formula:C7H14 CAS:10574-36-4 MolWeight:98 RetIndex:0

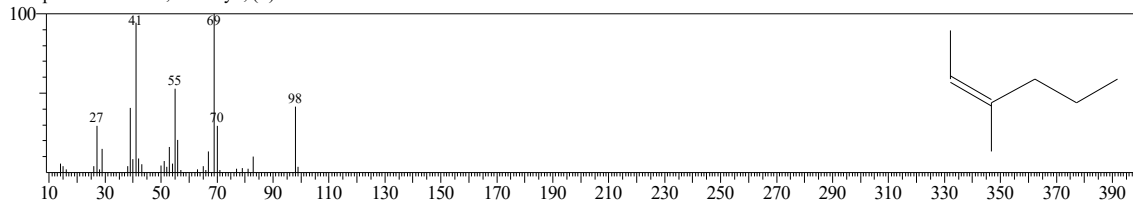
CompName:2-Hexene, 3-methyl-, (Z)- \$\$ (Z)-3-Methyl-2-hexene \$\$ cis-3-Methyl-2-Hexene \$\$ 3-Methyl-cis-2-hexene \$\$ 3-Methyl-2-hexene (c,t)



Hit#:5 Entry:995 Library:NIST12.LIB

SI:91 Formula:C7H14 CAS:10574-36-4 MolWeight:98 RetIndex:0

CompName:2-Hexene, 3-methyl-, (Z)-

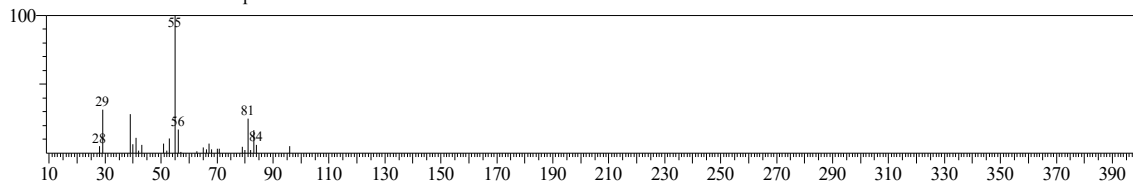


<< Target >>

Line#:9 R.Time:5.100(Scan#:397) MassPeaks:27

RawMode:Averaged 5.092-5.108(396-398) BasePeak:55.05(13458)

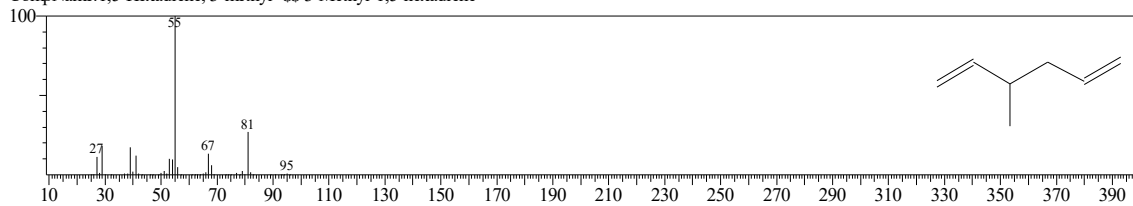
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#1 Entry:1148 Library:NIST62.LIB

SE:86 Formula:C7H12 CAS:1541-33-9 MolWeight:96 RetIndex:0

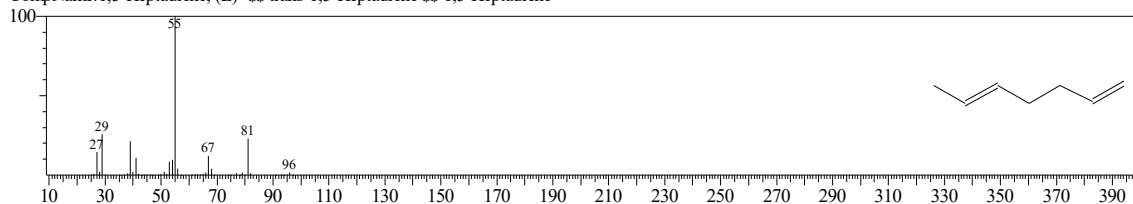
CompName:1,5-Hexadiene, 3-methyl- $\text{\$}$ 3-Methyl-1,5-hexadiene



Hit#2 Entry:1137 Library:NIST62.LIB

SE:86 Formula:C7H12 CAS:7736-22-3 MolWeight:96 RetIndex:0

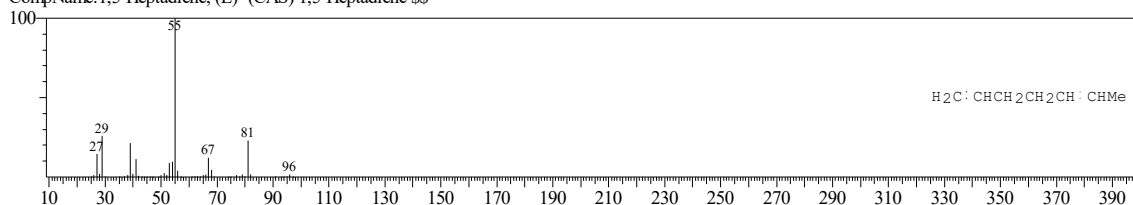
CompName:1,5-Heptadiene, (E)- $\text{\$}$ trans-1,5-Heptadiene $\text{\$}$ 1,5-Heptadiene



Hit#3 Entry:4216 Library:WILEY229.LIB

SE:86 Formula:C7 H12 CAS:7736-22-3 MolWeight:96 RetIndex:0

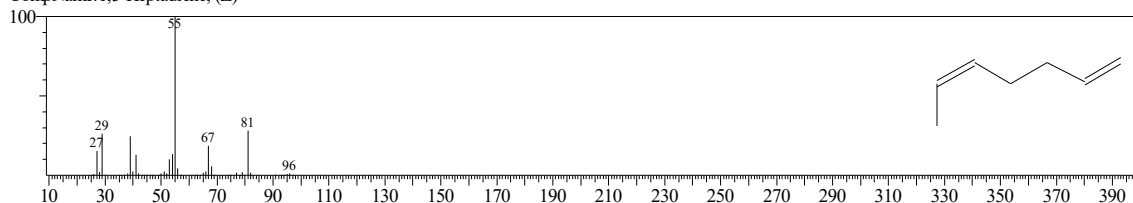
CompName:1,5-Heptadiene, (E)- (CAS) 1,5-Heptadiene $\text{\$}$



Hit#4 Entry:1109 Library:NIST62.LIB

SE:85 Formula:C7H12 CAS:7736-34-7 MolWeight:96 RetIndex:0

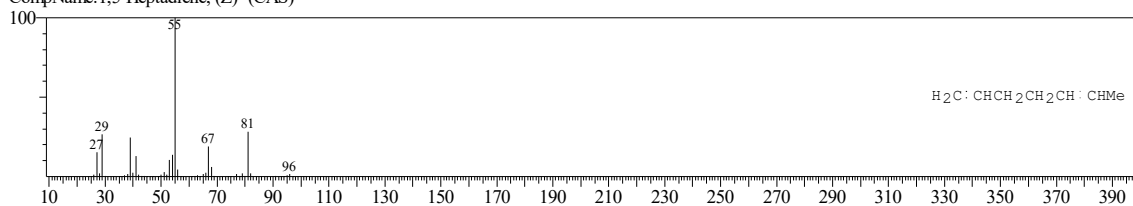
CompName:1,5-Heptadiene, (Z)-



Hit#5 Entry:4215 Library:WILEY229.LIB

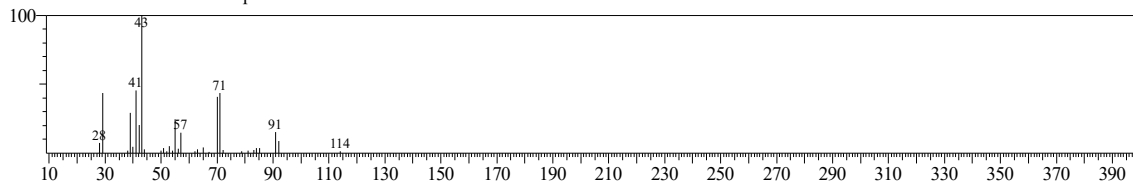
SE:85 Formula:C7 H12 CAS:7736-34-7 MolWeight:96 RetIndex:0

CompName:1,5-Heptadiene, (Z)- (CAS)

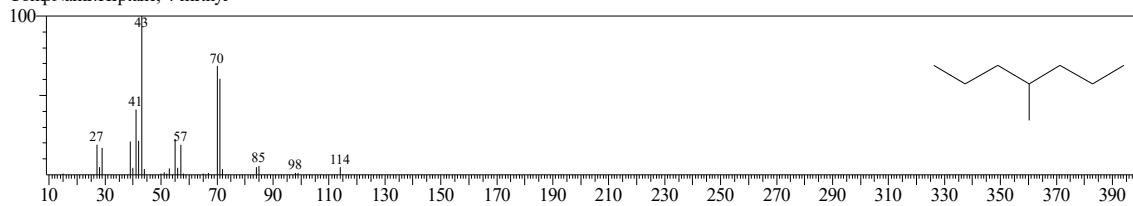


<< Target >>

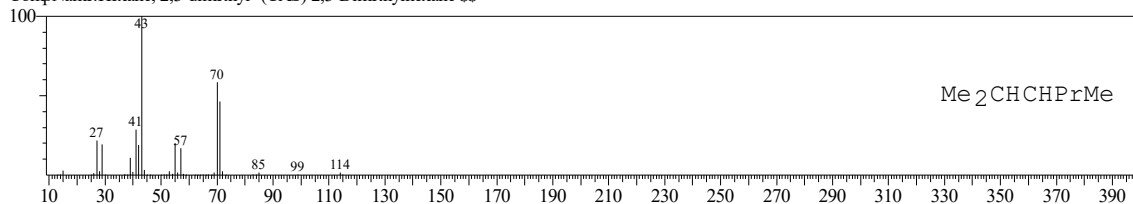
Line#:10 R.Time:5.392(Scan#:432) MassPeaks:32
RawMode:Averaged 5.383-5.400(431-433) BasePeak:43.05(126185)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



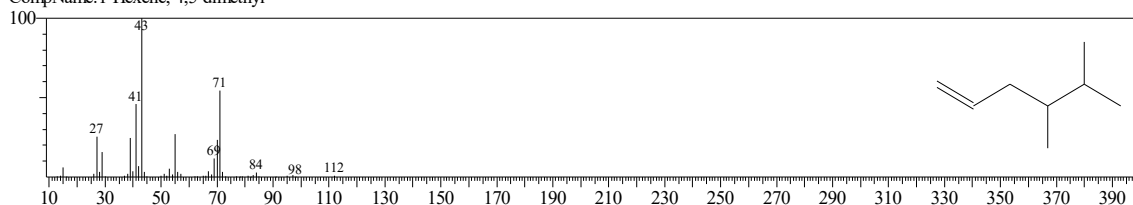
Hit#:1 Entry:1990 Library:NIST12.LIB
SE:89 Formula:C8H18 CAS:589-53-7 MolWeight:114 RetIndex:0
CompName:Heptane, 4-methyl-



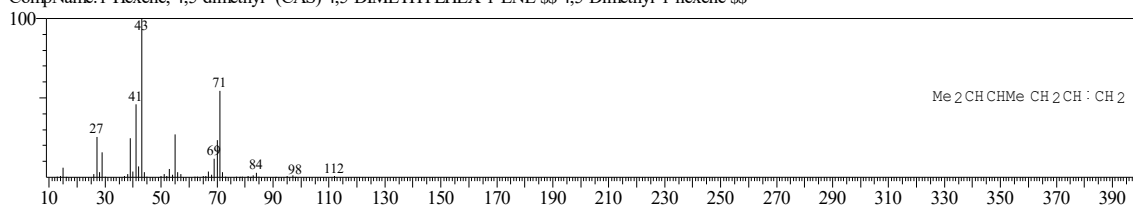
Hit#:2 Entry:9780 Library:WILEY229.LIB
SE:88 Formula:C8 H18 CAS:584-94-1 MolWeight:114 RetIndex:0
CompName:Hexane, 2,3-dimethyl- (CAS) 2,3-Dimethylhexane \$\$



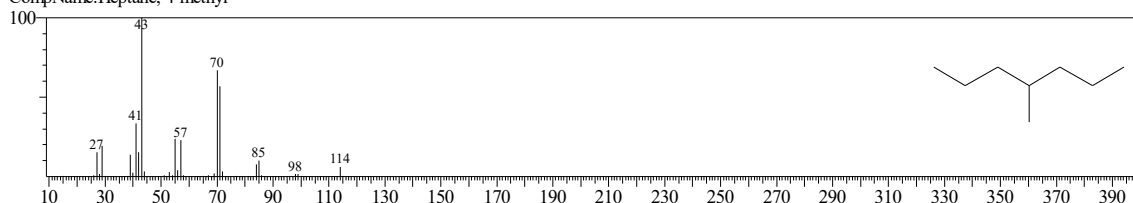
Hit#:3 Entry:1784 Library:NIST12.LIB
SE:88 Formula:C8H16 CAS:16106-59-5 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:1-Hexene, 4,5-dimethyl-



Hit#:4 Entry:8708 Library:WILEY229.LIB
SE:88 Formula:C8 H16 CAS:16106-59-5 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:1-Hexene, 4,5-dimethyl- (CAS) 4,5-DIMETHYLHEX-1-ENE \$\$ 4,5-Dimethyl-1-hexene \$\$

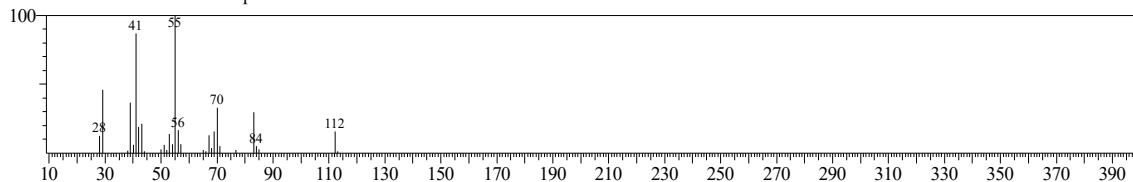


Hit#:5 Entry:1989 Library:NIST12.LIB
SE:88 Formula:C8H18 CAS:589-53-7 MolWeight:114 RetIndex:0
CompName:Heptane, 4-methyl-

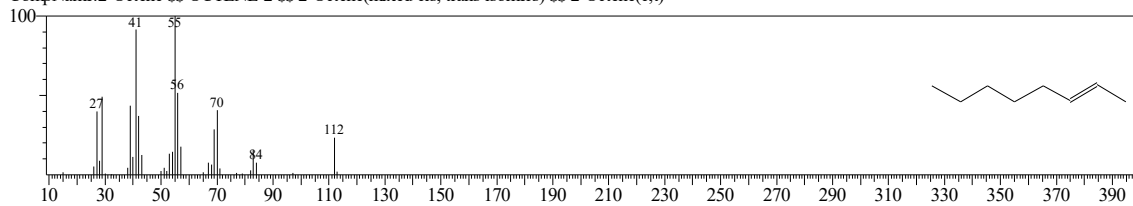


<< Target >>

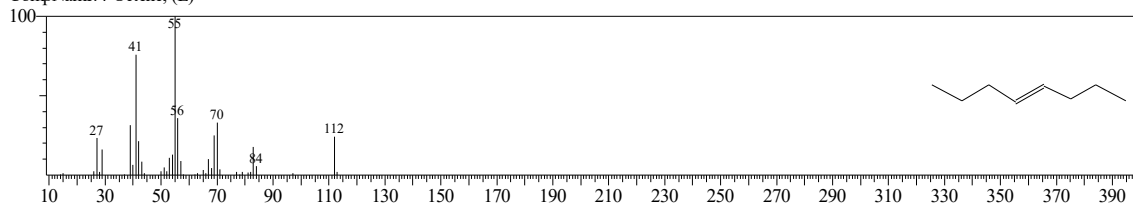
Line#:11 R.Time:6.300(Scan#:541) MassPeaks:30
RawMode:Averaged 6.292-6.308(540-542) BasePeak:55.05(32327)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



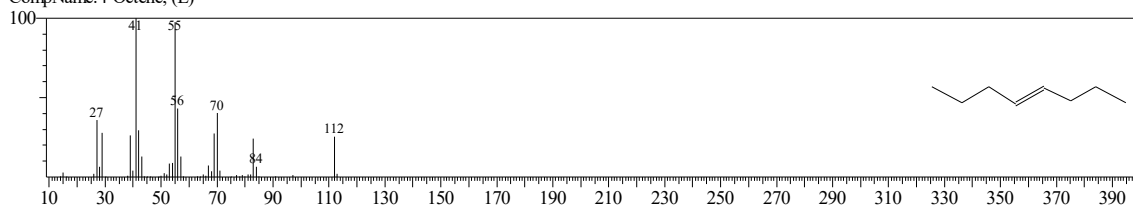
Hit#:1 Entry:2659 Library:NIST62.LIB
SI:92 Formula:C8H16 CAS:111-67-1 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:2-Octene \$\$ OCTENE-2 \$\$ 2-Octene(mixed cis, trans isomers) \$\$ 2-Octene(c,t)



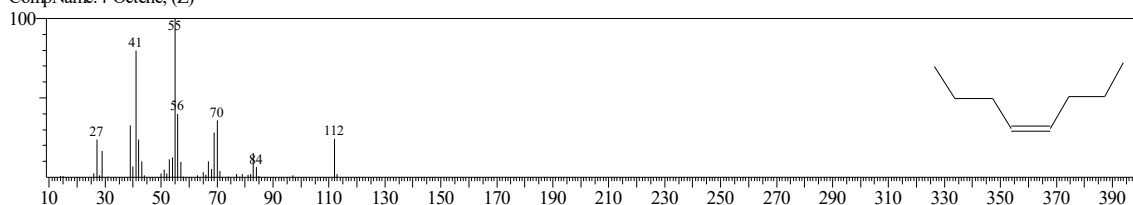
Hit#:2 Entry:1808 Library:NIST12.LIB
SI:92 Formula:C8H16 CAS:14850-23-8 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:4-Octene, (E)-



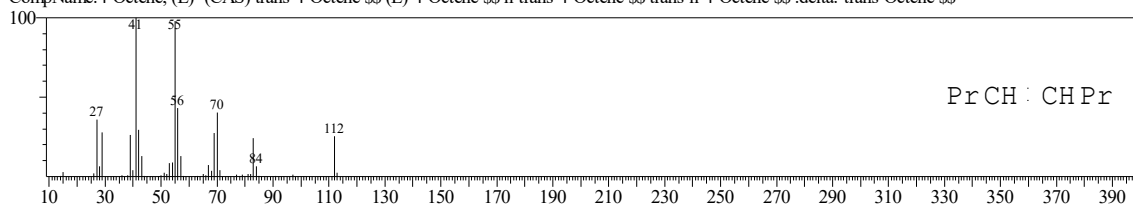
Hit#:3 Entry:1806 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C8H16 CAS:14850-23-8 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:4-Octene, (E)-



Hit#:4 Entry:1755 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C8H16 CAS:7642-15-1 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:4-Octene, (Z)-

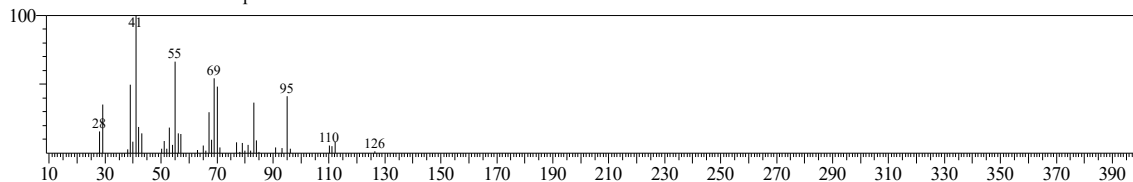


Hit#:5 Entry:8676 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C8H16 CAS:14850-23-8 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:4-Octene, (E)- (CAS) trans-4-Octene \$\$ (E)-4-Octene \$\$ n-trans-4-Octene \$\$ trans-n-4-Octene \$\$.delta.-trans-Octene \$\$

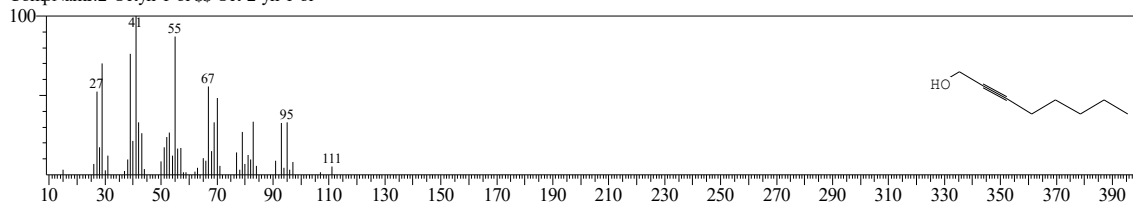


<< Target >>

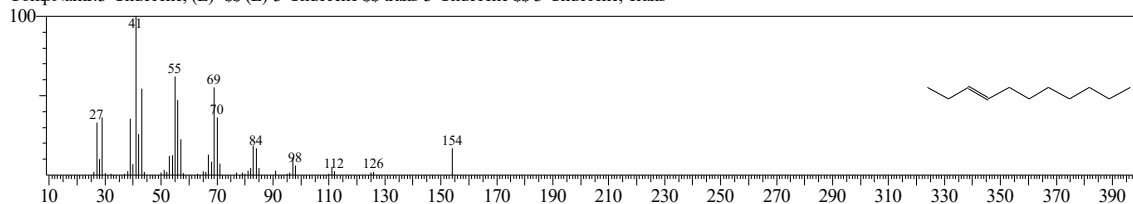
Line#:12 R.Time:6.625(Scan#:580) MassPeaks:41
RawMode:Averaged 6.617-6.633(579-581) BasePeak:41.00(25618)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



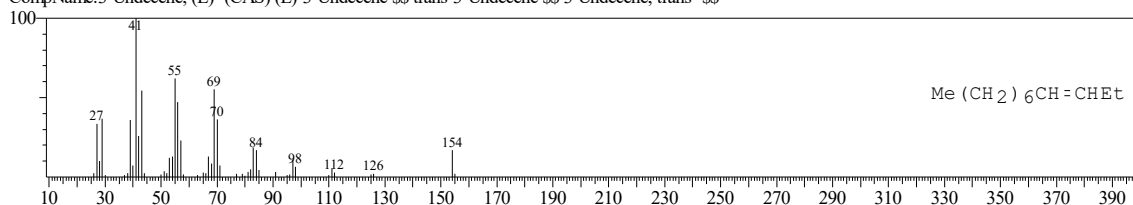
Hit#:1 Entry:4528 Library:NIST62.LIB
SE:86 Formula:C8H14O CAS:20739-58-6 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:2-Octyn-1-ol \$\$ Oct-2-yn-1-ol



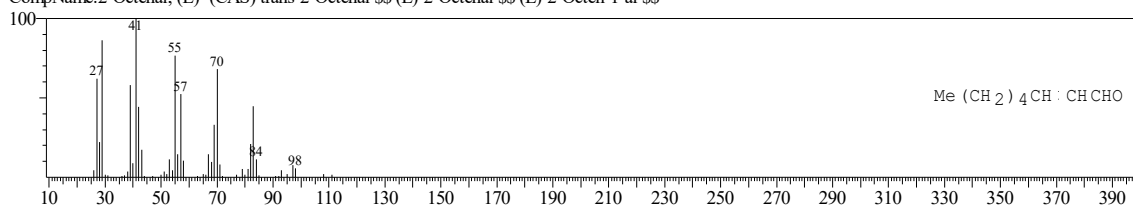
Hit#:2 Entry:11074 Library:NIST62.LIB
SE:86 Formula:C11H22 CAS:1002-68-2 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:3-Undecene, (E)- \$\$ (E)-3-Undecene \$\$ trans-3-Undecene \$\$ 3-Undecene, Trans-



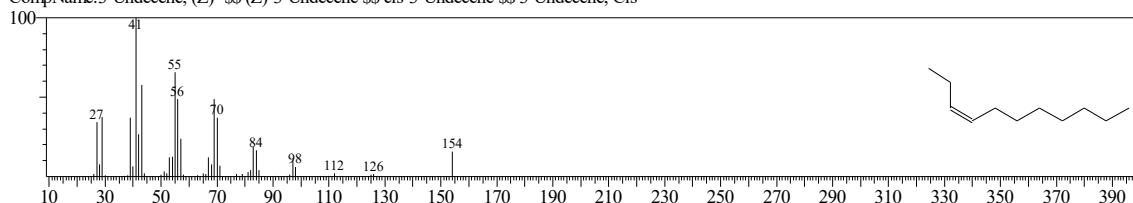
Hit#:3 Entry:31921 Library:WILEY229.LIB
SE:86 Formula:C11 H22 CAS:1002-68-2 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:3-Undecene, (E)- (CAS) (E)-3-Undecene \$\$ trans-3-Undecene \$\$ 3-Undecene, trans- \$\$



Hit#:4 Entry:13957 Library:WILEY229.LIB
SE:86 Formula:C8 H14 O CAS:2548-87-0 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:2-Octenal, (E)- (CAS) trans-2-Octenal \$\$ (E)-2-Octenal \$\$ (E)-2-Octen-1-al \$\$

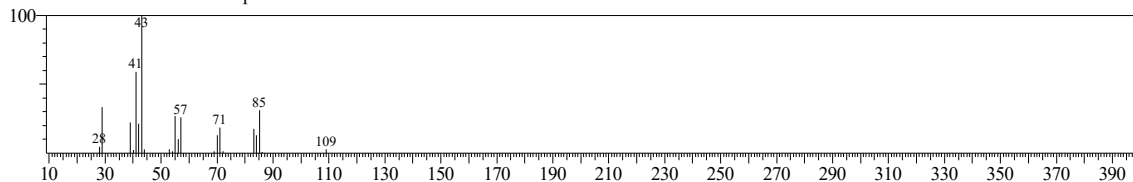


Hit#:5 Entry:11083 Library:NIST62.LIB
SE:86 Formula:C11H22 CAS:821-97-6 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:3-Undecene, (Z)- \$\$ (Z)-3-Undecene \$\$ cis-3-Undecene \$\$ 3-Undecene, Cis-

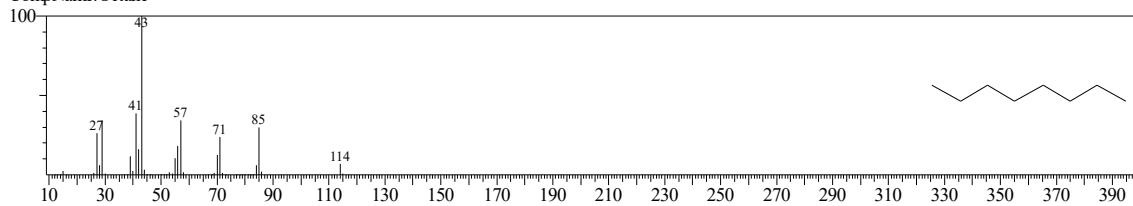


<< Target >>

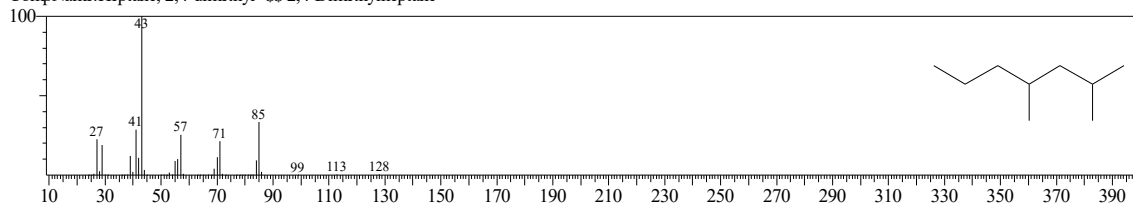
Line#:13 R.Time:7.025(Scan#:628) MassPeaks:22
RawMode:Averaged 7.017-7.033(627-629) BasePeak:43.05(21792)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



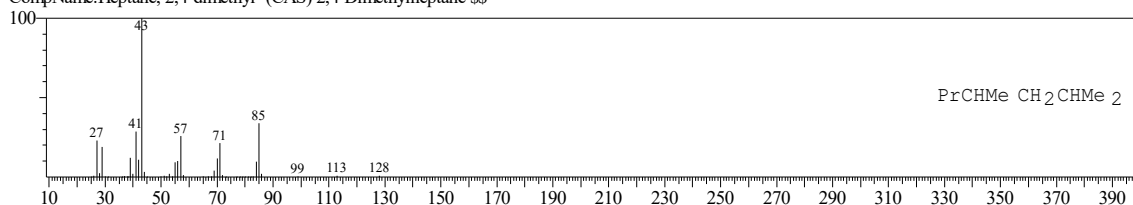
Hit#:1 Entry:1973 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C8H18 CAS:111-65-9 MolWeight:114 RetIndex:0
CompName:Octane



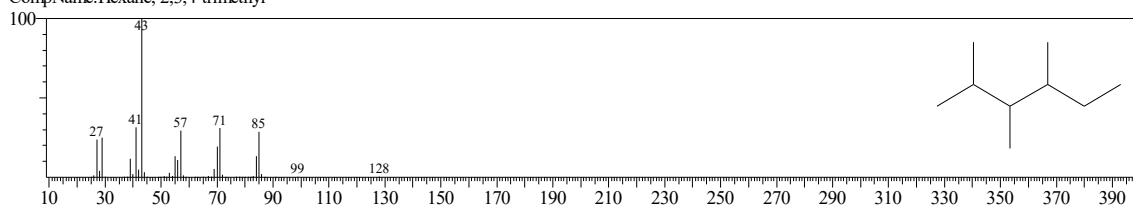
Hit#:2 Entry:5145 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C9H20 CAS:2213-23-2 MolWeight:128 RetIndex:0
CompName:Heptane, 2,4-dimethyl- \$\$ 2,4-Dimethylheptane



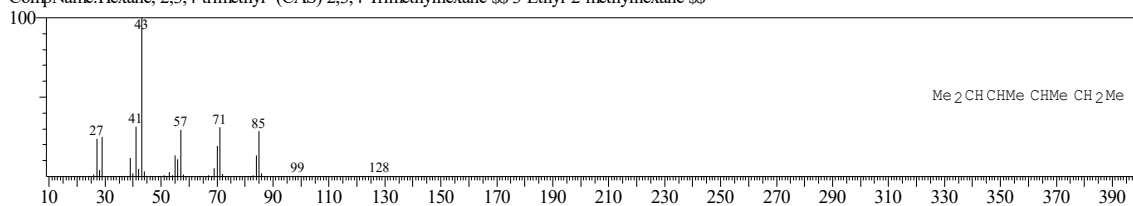
Hit#:3 Entry:15436 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C9 H20 CAS:2213-23-2 MolWeight:128 RetIndex:0
CompName:Heptane, 2,4-dimethyl- (CAS) 2,4-Dimethylheptane \$\$



Hit#:4 Entry:2888 Library:NIST12.LIB
SI:90 Formula:C9H20 CAS:921-47-1 MolWeight:128 RetIndex:0
CompName:Hexane, 2,3,4-trimethyl-



Hit#:5 Entry:15467 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C9 H20 CAS:921-47-1 MolWeight:128 RetIndex:0
CompName:Hexane, 2,3,4-trimethyl- (CAS) 2,3,4-Trimethylhexane \$\$ 3-Ethyl-2-methylhexane \$\$

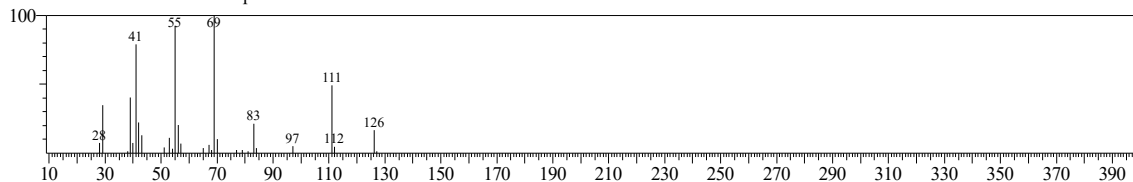


<< Target >>

Line#:14 R.Time:7.358(Scan#:668) MassPeaks:29

RawMode:Averaged 7.350-7.367(667-669) BasePeak:69.00(28212)

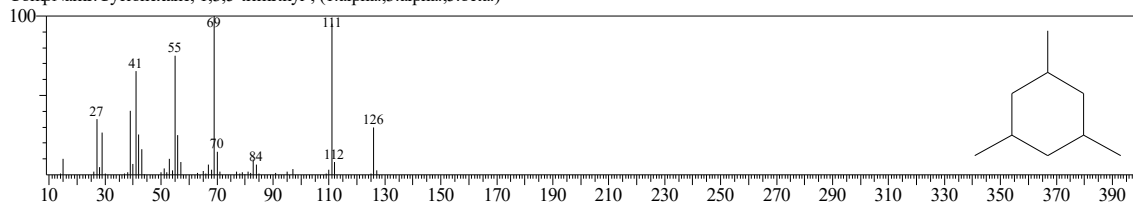
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:2717 Library:NIST12.LIB

SI:92 Formula:C9H18 CAS:1795-26-2 MolWeight:126 RetIndex:0

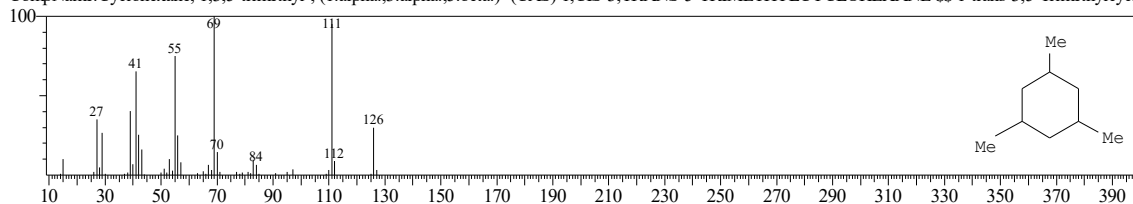
CompName:Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-, (1.alpha.,3.alpha.,5.beta.)-



Hit#:2 Entry:14302 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C9H18 CAS:1795-26-2 MolWeight:126 RetIndex:0

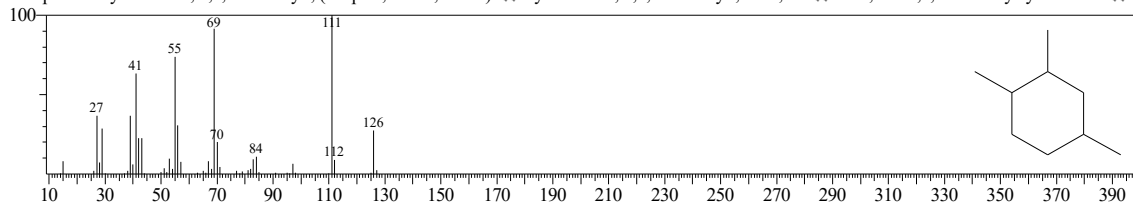
CompName:Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-, (1.alpha.,3.alpha.,5.beta.)- (CAS) 1,CIS-3,TRANS-5-TRIMETHYLCYCLOHEXANE \$\$ 1-trans-3,5-Trimethylcyclohexane \$\$ Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-, trans- \$



Hit#:3 Entry:4656 Library:NIST62.LIB

SI:91 Formula:C9H18 CAS:7667-60-9 MolWeight:126 RetIndex:0

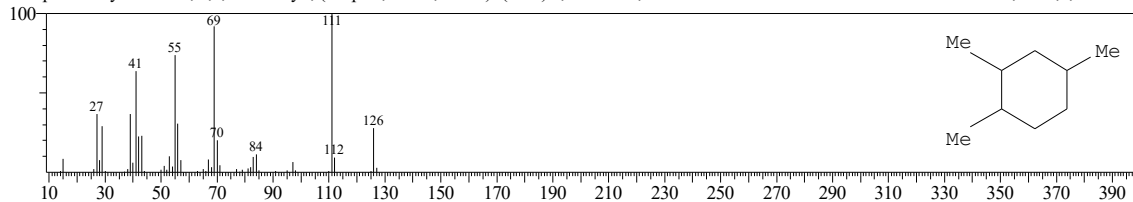
CompName:Cyclohexane, 1,2,4-trimethyl-, (1.alpha.,2.beta.,4.beta.)- \$\$ Cyclohexane, 1,2,4-trimethyl-, trans,cis- \$\$ trans, Cis-1,2,4-Trimethylcyclohexane \$\$ cis,trans,trans-1,2,4-Trimethylcyclohexane



Hit#:4 Entry:14299 Library:WILEY229.LIB

SI:91 Formula:C9H18 CAS:7667-60-9 MolWeight:126 RetIndex:0

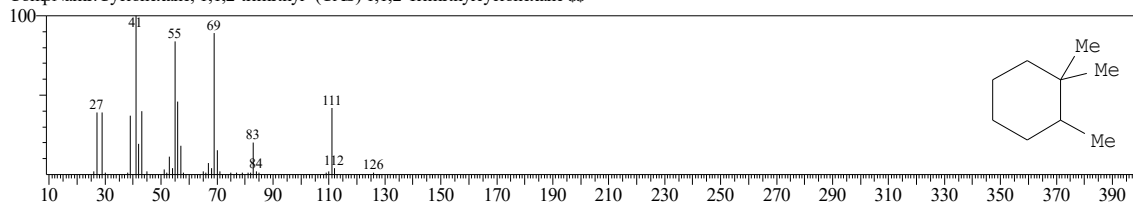
CompName:Cyclohexane, 1,2,4-trimethyl-, (1.alpha.,2.beta.,4.beta.)- (CAS) 1,TRANS-2,TRANS-4-TRIMETHYLCYCLOHEXANE \$\$ trans, cis-1,2,4-Trimethylcyclohexane \$\$ Cyclohexane, 1,2,4-trimethyl-, t



Hit#:5 Entry:14285 Library:WILEY229.LIB

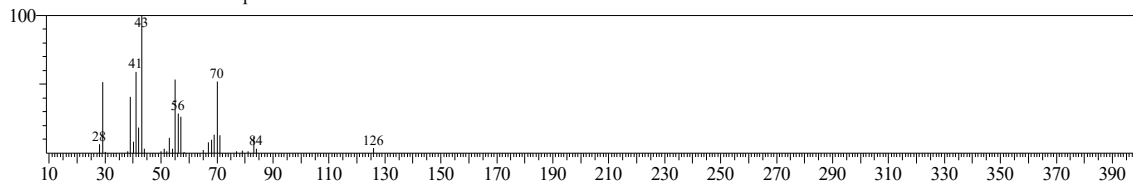
SI:90 Formula:C9H18 CAS:7094-26-0 MolWeight:126 RetIndex:0

CompName:Cyclohexane, 1,1,2-trimethyl-, (CAS) 1,1,2-Trimethylcyclohexane \$\$

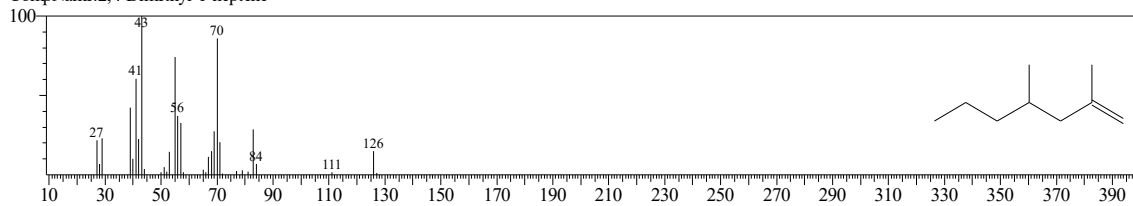


<< Target >>

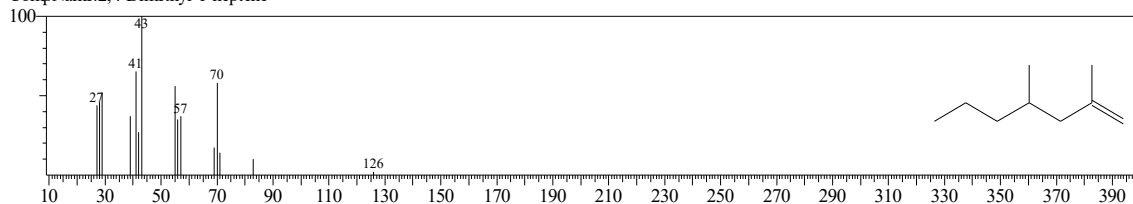
Line#:15 R.Time:7.742(Scan#:714) MassPeaks:31
RawMode:Averaged 7.733-7.750(713-715) BasePeak:43.05(1076891)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



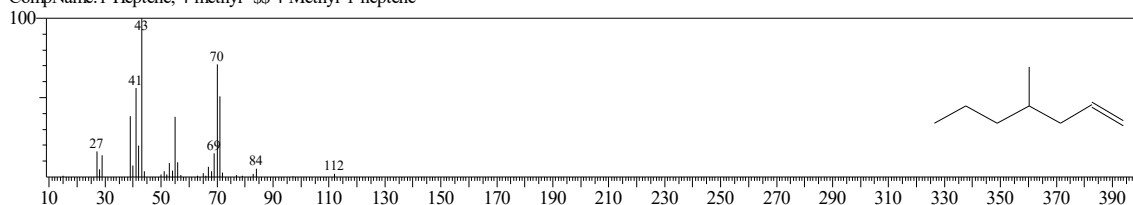
Hit#:1 Entry:4662 Library:NIST62.LIB
SI:92 Formula:C9H18 CAS:19549-87-2 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:2,4-Dimethyl-1-heptene



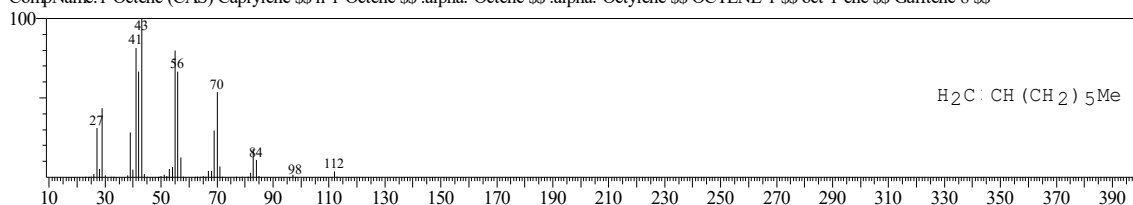
Hit#:2 Entry:2715 Library:NIST12.LIB
SI:90 Formula:C9H18 CAS:19549-87-2 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:2,4-Dimethyl-1-heptene



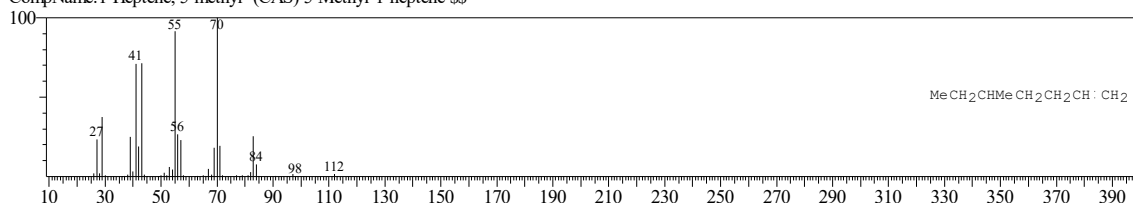
Hit#:3 Entry:2675 Library:NIST62.LIB
SI:89 Formula:C8H16 CAS:13151-05-8 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:1-Heptene, 4-methyl- \$\$ 4-Methyl-1-heptene



Hit#:4 Entry:8659 Library:WILEY229.LIB
SI:89 Formula:C8 H16 CAS:111-66-0 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:1-Octene (CAS) Caprylene \$\$ n-1-Octene \$\$.alpha.-Octene \$\$.alpha.-Octylene \$\$ OCTENE-1 \$\$ oct-1-ene \$\$ Gulfene 8 \$\$

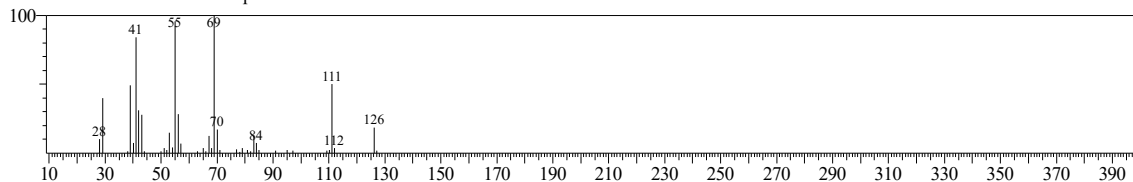


Hit#:5 Entry:8682 Library:WILEY229.LIB
SI:89 Formula:C8 H16 CAS:13151-04-7 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:1-Heptene, 5-methyl- (CAS) 5-Methyl-1-heptene \$\$

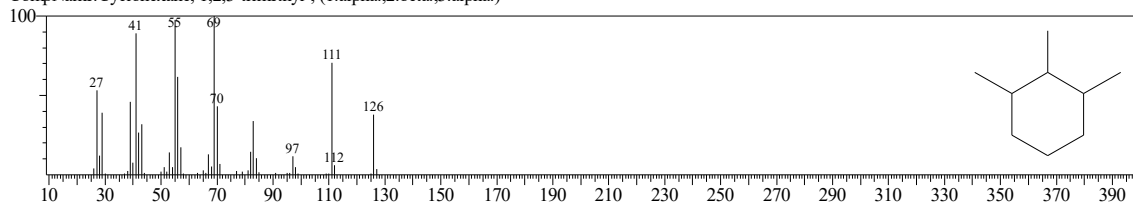


<< Target >>

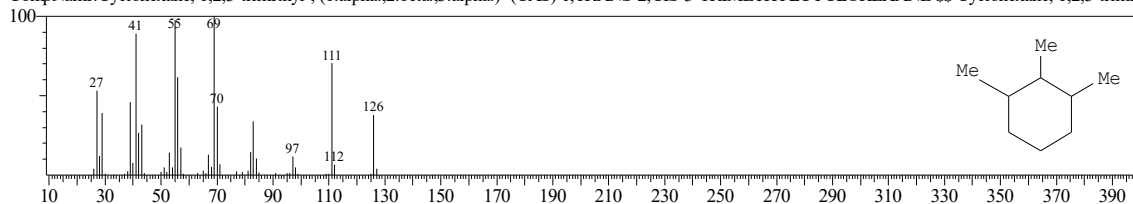
Line#:16 R.Time:8.200(Scan#:769) MassPeaks:42
RawMode:Averaged 8.192-8.208(768-770) BasePeak:69.05(59812)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



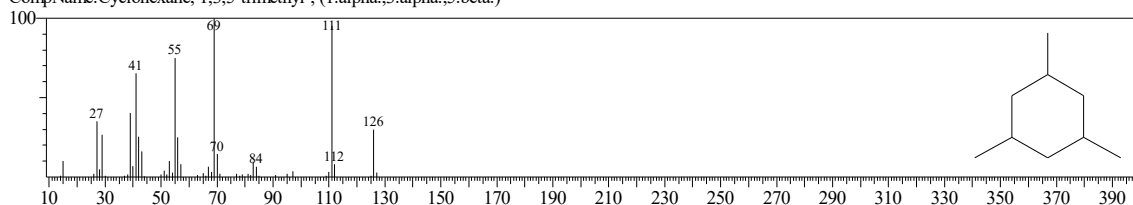
Hit#:1 Entry:2727 Library:NIST12.LIB
SI:93 Formula:C9H18 CAS:1678-81-5 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,2,3-trimethyl-, (1.alpha.,2.beta.,3.alpha.)-



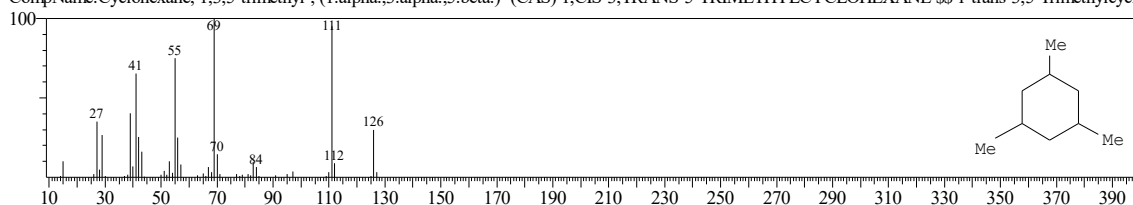
Hit#:2 Entry:14297 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C9H18 CAS:1678-81-5 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,2,3-trimethyl-, (1.alpha.,2.beta.,3.alpha.)- (CAS) 1,TRANS-2,CIS-3-TRIMETHYLCYCLOHEXANE \$\$ Cyclohexane, 1,2,3-trimethyl-, stereoisomer \$\$



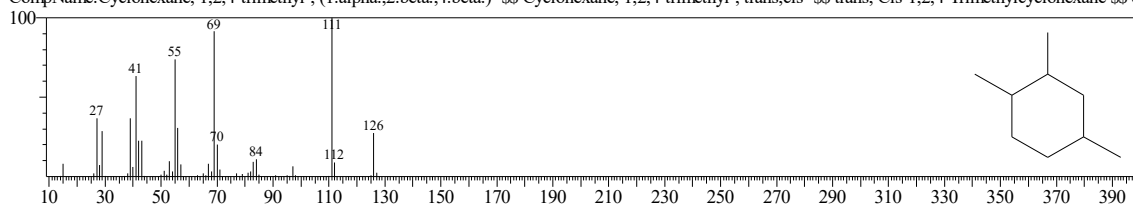
Hit#:3 Entry:2717 Library:NIST12.LIB
SI:93 Formula:C9H18 CAS:1795-26-2 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-, (1.alpha.,3.alpha.,5.beta.)-



Hit#:4 Entry:14302 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C9H18 CAS:1795-26-2 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-, (1.alpha.,3.alpha.,5.beta.)- (CAS) 1,CIS-3,TRANS-5-TRIMETHYLCYCLOHEXANE \$\$ 1-trans-3,5-Trimethylcyclohexane \$\$ Cyclohexane, 1,3,5-trimethyl-, trans- \$\$

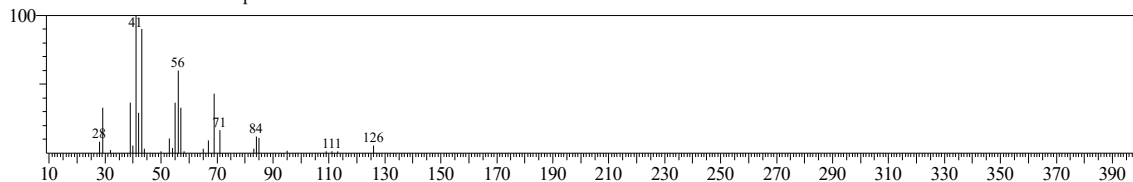


Hit#:5 Entry:4656 Library:NIST62.LIB
SI:92 Formula:C9H18 CAS:7667-60-9 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,2,4-trimethyl-, (1.alpha.,2.beta.,4.beta.)- \$\$ Cyclohexane, 1,2,4-trimethyl-, trans,cis- \$\$ trans, Cis-1,2,4-Trimethylcyclohexane \$\$ cis,trans,trans-1,2,4-Trimethylcyclohexane

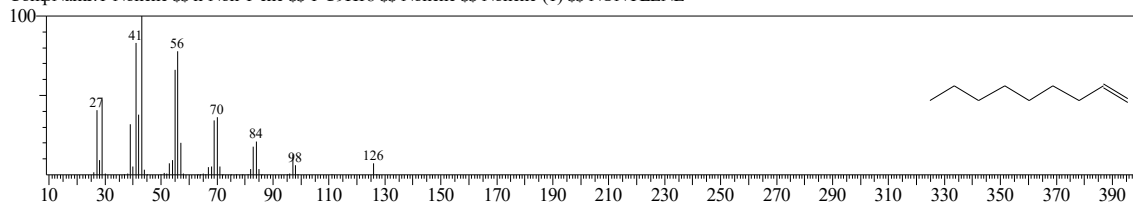


<< Target >>

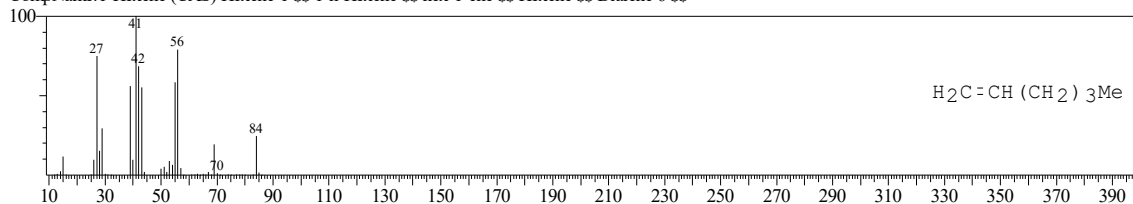
Line#:17 R.Time:8.517(Scan#:807) MassPeaks:28
RawMode:Averaged 8.508-8.525(806-808) BasePeak:41.05(24735)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



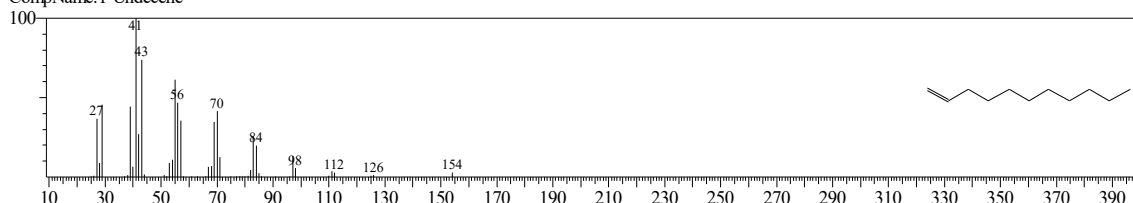
Hit#:1 Entry:4675 Library:NIST62.LIB
SE:86 Formula:C9H18 CAS:124-11-8 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:1-Nonene \$\$ n-Non-1-ene \$\$ 1-C9H18 \$\$ Nonene \$\$ Nonene-(1) \$\$ NONYLENE



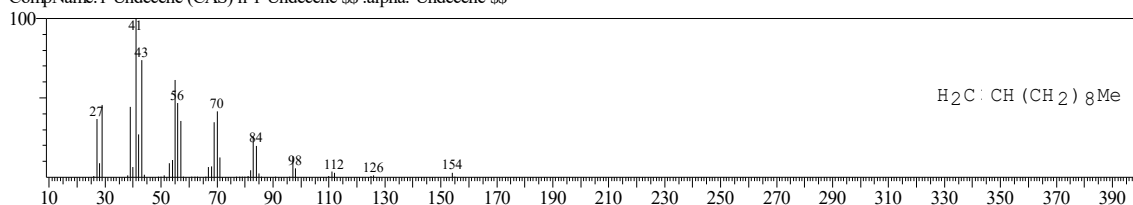
Hit#:2 Entry:2360 Library:WILEY229.LIB
SE:86 Formula:C6H12 CAS:592-41-6 MolWeight:84 RetIndex:0
CompName:1-Hexene (CAS) Hexene-1 \$\$ 1-n-Hexene \$\$ hex-1-ene \$\$ Hexene \$\$ Dialene 6 \$\$



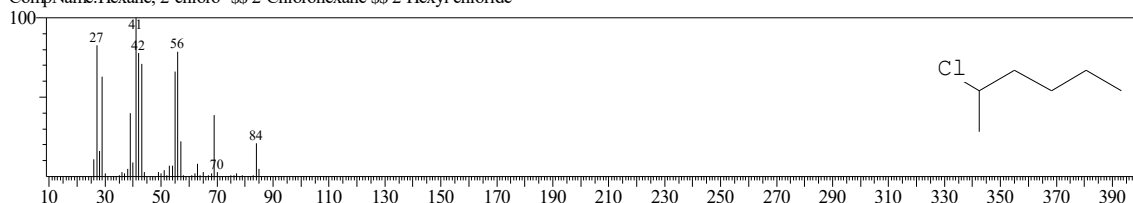
Hit#:3 Entry:4954 Library:NIST12.LIB
SE:86 Formula:C11H22 CAS:821-95-4 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:1-Undecene



Hit#:4 Entry:31912 Library:WILEY229.LIB
SE:86 Formula:C11H22 CAS:821-95-4 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:1-Undecene (CAS) n-1-Undecene \$\$.alpha.-Undecene \$\$

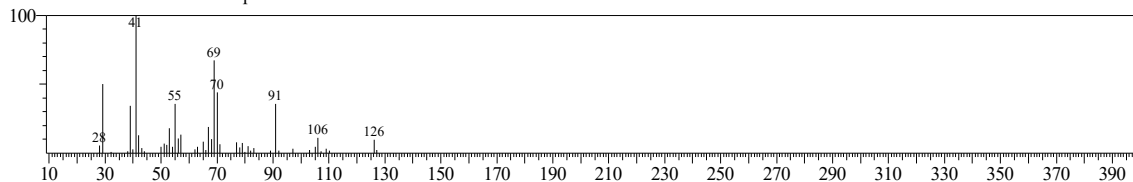


Hit#:5 Entry:3728 Library:NIST62.LIB
SE:86 Formula:C6H13Cl CAS:638-28-8 MolWeight:120 RetIndex:0
CompName:Hexane, 2-chloro- \$\$ 2-Chlorohexane \$\$ 2-Hexyl chloride



<< Target >>

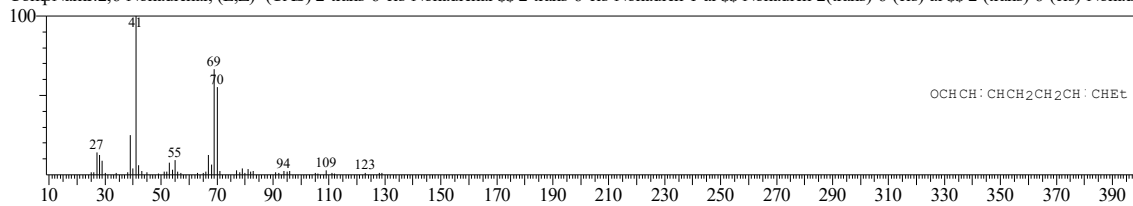
Line#:18 R.Time:8.658(Scan#:824) MassPeaks:46
RawMode:Averaged 8.650-8.667(823-825) BasePeak:41.05(20884)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:20452 Library:WILEY229.LIB

SE:83 Formula:C9 H14 O CAS:557-48-2 MolWeight:138 RetIndex:0

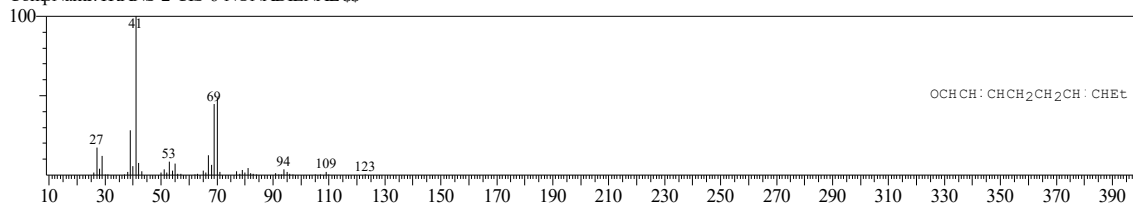
CompName:2,6-Nonadienal, (E,Z)- (CAS) 2-trans-6-cis-Nonadienal \$\$ 2-trans-6-cis-Nonadien-1-al \$\$ Nonadien-2(trans)-6-(cis)-al \$\$ 2-(trans)-6-(cis)-Nonadienal \$\$ trans-2,cis-6-Nonadienal \$\$ trans,cis-2,6-Nonadienal



Hit#:2 Entry:20600 Library:WILEY229.LIB

SE:83 Formula:C9 H14 O CAS:557-48-2 MolWeight:138 RetIndex:0

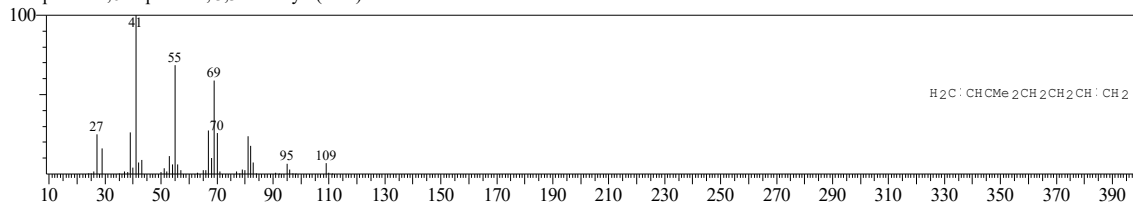
CompName:TRANS-2-CIS-6-NONADIENAL \$\$



Hit#:3 Entry:13253 Library:WILEY229.LIB

SE:82 Formula:C9 H16 CAS:68701-61-1 MolWeight:124 RetIndex:0

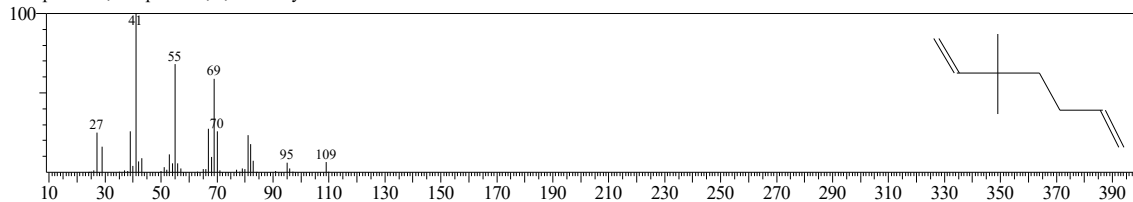
CompName:1,6-Heptadiene, 3,3-dimethyl- (CAS)



Hit#:4 Entry:4257 Library:NIST62.LIB

SE:82 Formula:C9 H16 CAS:68701-61-1 MolWeight:124 RetIndex:0

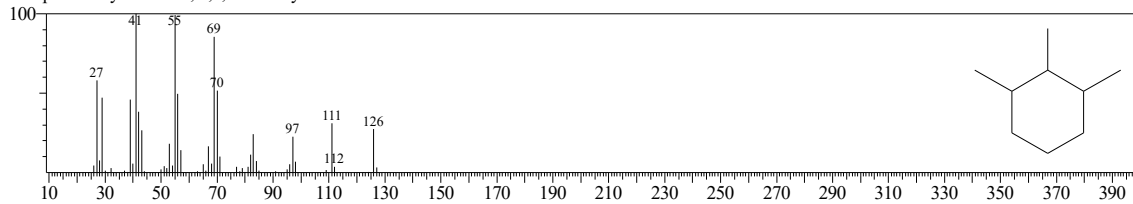
CompName:1,6-Heptadiene, 3,3-dimethyl-



Hit#:5 Entry:2704 Library:NIST12.LIB

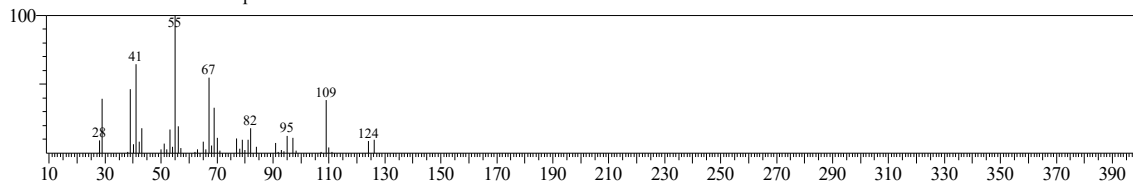
SE:81 Formula:C9 H18 CAS:1678-97-3 MolWeight:126 RetIndex:0

CompName:Cyclohexane, 1,2,3-trimethyl-



<< Target >>

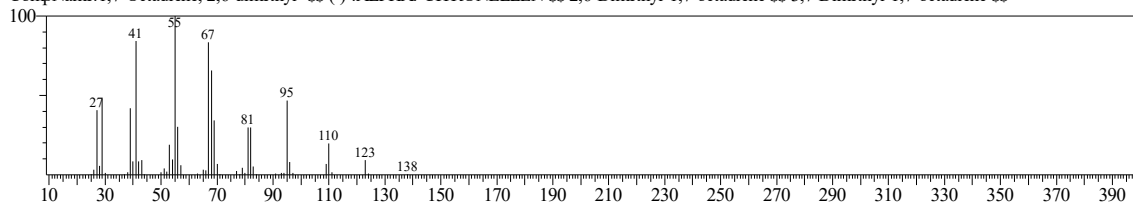
Line#:19 R.Time:9.058(Scan#:872) MassPeaks:45
RawMode:Averaged 9.050-9.067(871-873) BasePeak:55.05(20540)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:20712 Library:WILEY229.LIB

SE:85 Formula:C10 H18 CAS:6874-35-7 MolWeight:138 RetIndex:0

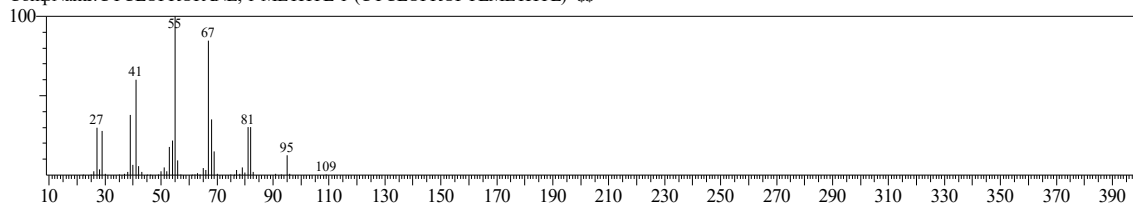
CompName:1,7-Octadiene, 2,6-dimethyl- \$\$ (-).ALPHA.-CITRONELLEN \$\$ 2,6-Dimethyl-1,7-octadiene \$\$ 3,7-Dimethyl-1,7-octadiene \$\$



Hit#:2 Entry:7985 Library:WILEY229.LIB

SE:84 Formula:C8 H14 CAS:59020-33-6 MolWeight:110 RetIndex:0

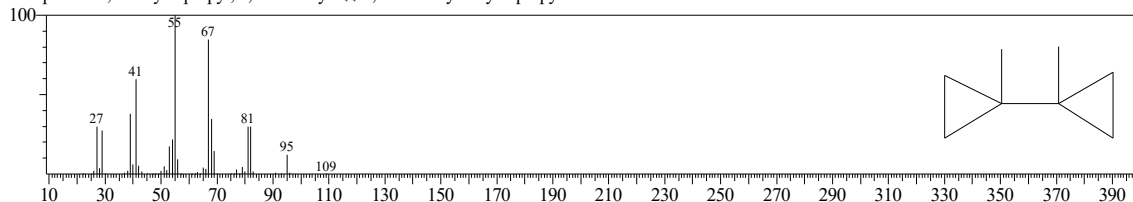
CompName:CYCLOPROPANE, 1-METHYL-1-(CYCLOPROPYLMETHYL)- \$\$



Hit#:3 Entry:2332 Library:NIST62.LIB

SE:84 Formula:C8H14 CAS:59020-33-6 MolWeight:110 RetIndex:0

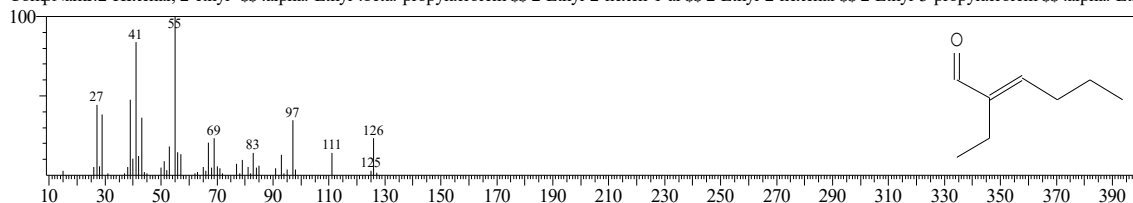
CompName:1,1'-Bicyclopropyl, 1,1'-dimethyl- \$\$ 1,1'-Dimethyl bicyclopropyl



Hit#:4 Entry:4611 Library:NIST62.LIB

SE:84 Formula:C8H14O CAS:645-62-5 MolWeight:126 RetIndex:0

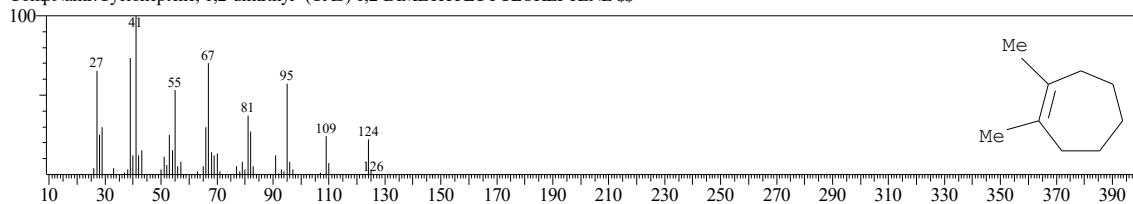
CompName:2-Hexenal, 2-ethyl- \$\$.alpha.-Ethyl-.beta.-propylacrolein \$\$ 2-Ethyl-2-hexenal-1-al \$\$ 2-Ethyl-2-hexenal \$\$ 2-Ethyl-3-propylacrolein \$\$.alpha.-Ethyl-.beta.-N-propylacrolein \$\$ Acrolein, 2-ethyl-3-p-



Hit#:5 Entry:13284 Library:WILEY229.LIB

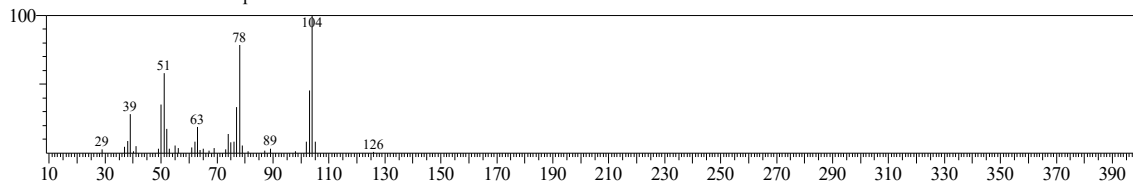
SE:83 Formula:C9 H16 CAS:20053-89-8 MolWeight:124 RetIndex:0

CompName:Cycloheptene, 1,2-dimethyl- (CAS) 1,2-DIMETHYLCYCLOHEPTENE \$\$

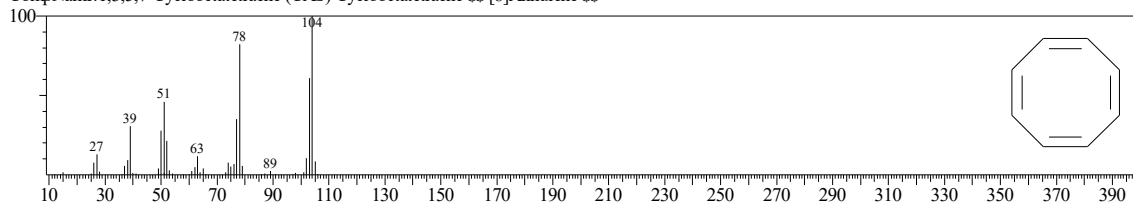


<< Target >>

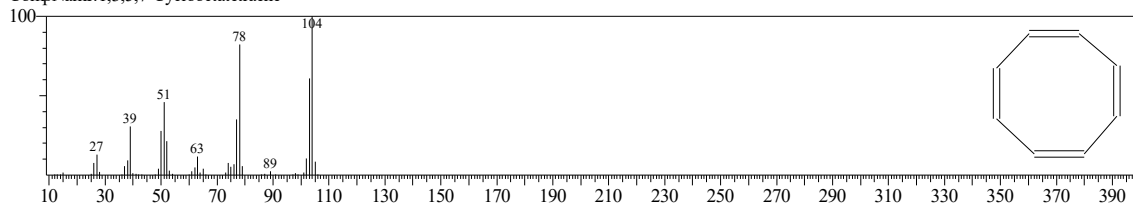
Line#:20 R.Time:9.450(Scan#:919) MassPeaks:36
RawMode:Averaged 9.442-9.458(918-920) BasePeak:104.00(134080)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



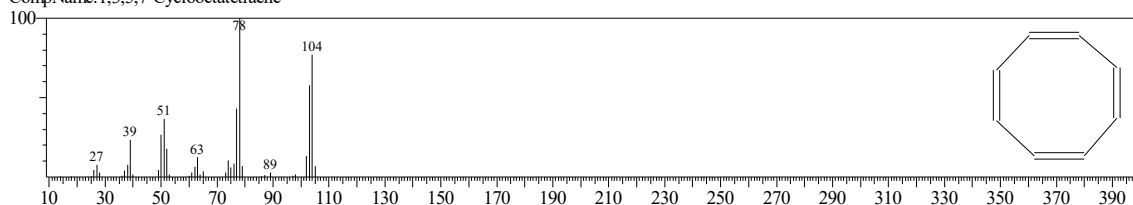
Hit#:1 Entry:6635 Library:WILEY229.LIB
SI:94 Formula:C8 H8 CAS:629-20-9 MolWeight:104 RetIndex:0
CompName:1,3,5,7-Cyclooctatetraene (CAS) Cyclooctatetraene \$\$ [8]Annulene \$\$



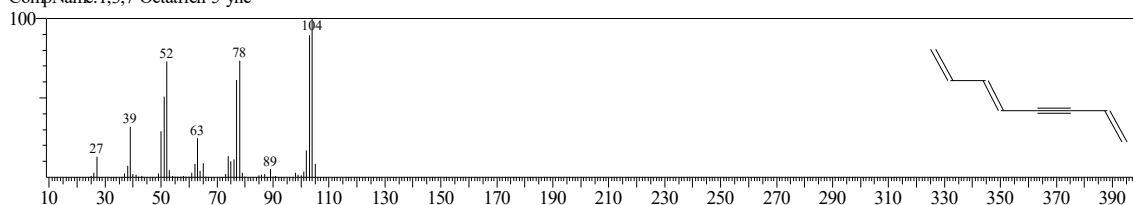
Hit#:2 Entry:1412 Library:NIST12.LIB
SI:94 Formula:C8H8 CAS:629-20-9 MolWeight:104 RetIndex:0
CompName:1,3,5,7-Cyclooctatetraene



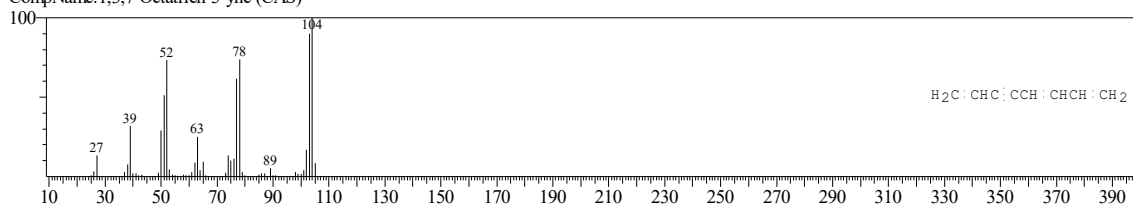
Hit#:3 Entry:1413 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C8H8 CAS:629-20-9 MolWeight:104 RetIndex:0
CompName:1,3,5,7-Cyclooctatetraene



Hit#:4 Entry:1946 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C8H8 CAS:16607-77-5 MolWeight:104 RetIndex:0
CompName:1,3,7-Octatrien-5-yne

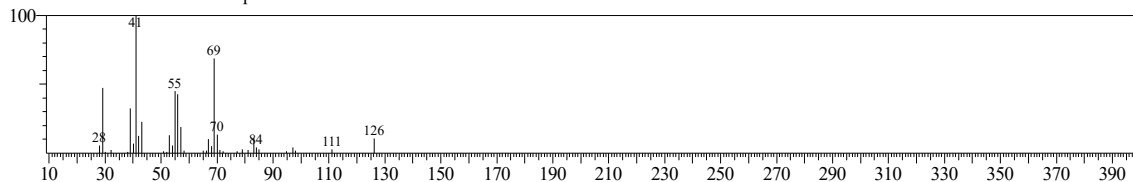


Hit#:5 Entry:6624 Library:WILEY229.LIB
SI:89 Formula:C8 H8 CAS:16607-77-5 MolWeight:104 RetIndex:0
CompName:1,3,7-Octatrien-5-yne (CAS)

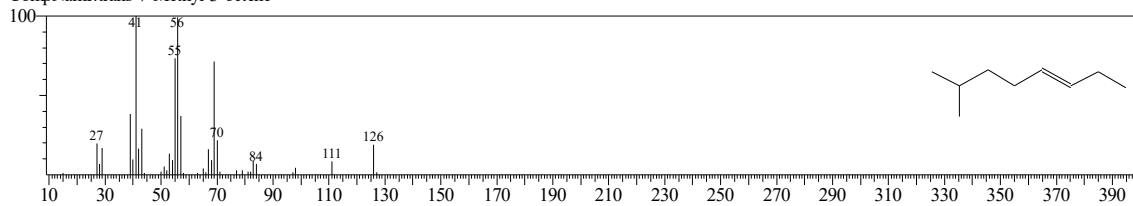


<< Target >>

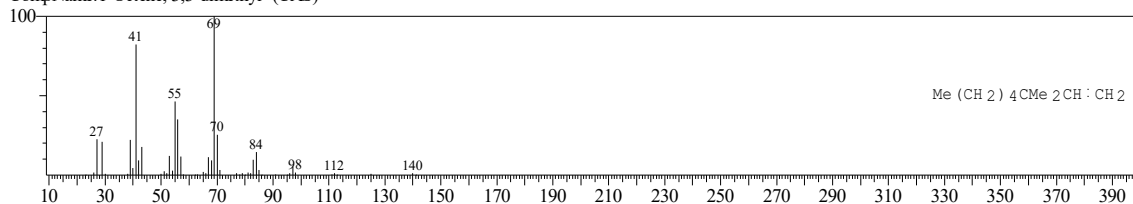
Line#:21 R.Time:9.808(Scan#:962) MassPeaks:37
RawMode:Averaged 9.800-9.817(961-963) BasePeak:41.05(32453)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



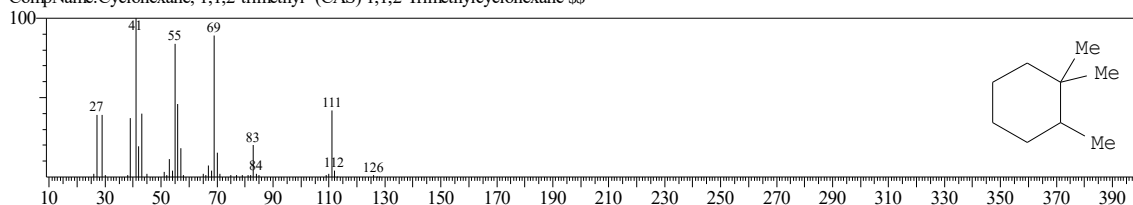
Hit#:1 Entry:4617 Library:NIST62.LIB
SE:89 Formula:C9H18 CAS:0-00-0 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:trans-7-Methyl-3-octene



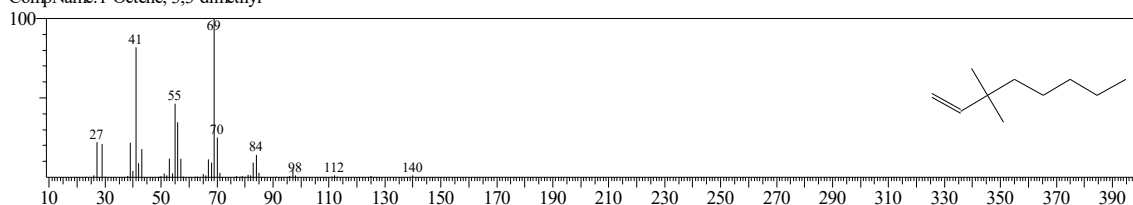
Hit#:2 Entry:21997 Library:WILEY229.LIB
SE:89 Formula:C10H20 CAS:74511-51-6 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:1-Octene, 3,3-dimethyl- (CAS)



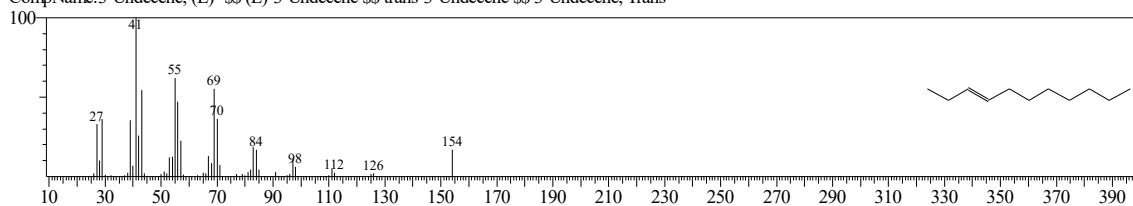
Hit#:3 Entry:14285 Library:WILEY229.LIB
SE:89 Formula:C9H18 CAS:7094-26-0 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,1,2-trimethyl- (CAS) 1,1,2-Trimethylcyclohexane



Hit#:4 Entry:7571 Library:NIST62.LIB
SE:89 Formula:C10H20 CAS:74511-51-6 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:1-Octene, 3,3-dimethyl-

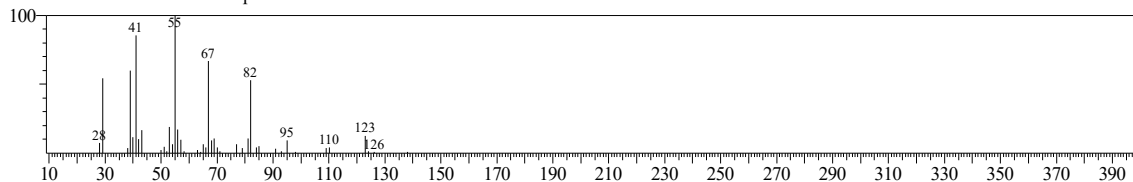


Hit#:5 Entry:11074 Library:NIST62.LIB
SE:89 Formula:C11H22 CAS:1002-68-2 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:3-Undecene, (E)- (E)-3-Undecene trans-3-Undecene



<< Target >>

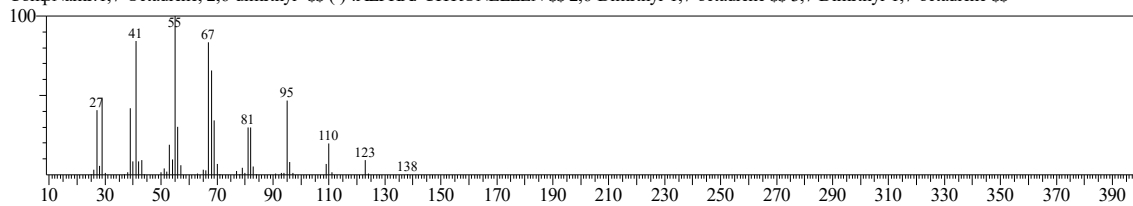
Line#:22 R.Time:10.358(Scan#:1028) MassPeaks:42
RawMode:Averaged 10.350-10.367(1027-1029) BasePeak:55.10(11708)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:20712 Library:WILEY229.LIB

SE:88 Formula:C10H18 CAS:6874-35-7 MolWeight:138 RetIndex:0

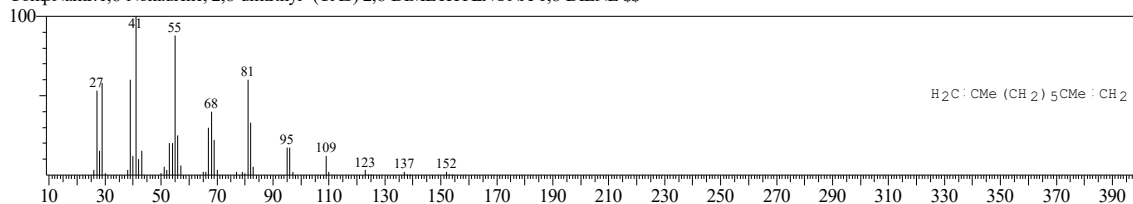
CompName:1,7-Octadiene, 2,6-dimethyl- \$\$ (-)-.ALPHA.-CITRONELLEN \$\$ 2,6-Dimethyl-1,7-octadiene \$\$ 3,7-Dimethyl-1,7-octadiene \$\$



Hit#:2 Entry:30007 Library:WILEY229.LIB

SE:86 Formula:C11H20 CAS:20054-25-5 MolWeight:152 RetIndex:0

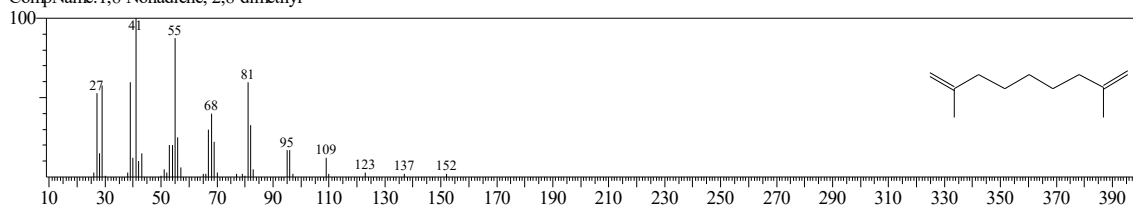
CompName:1,8-Nonadiene, 2,8-dimethyl- (CAS) 2,8-DIMETHYLNONA-1,8-DIENE \$\$



Hit#:3 Entry:10445 Library:NIST62.LIB

SE:86 Formula:C11H20 CAS:20054-25-5 MolWeight:152 RetIndex:0

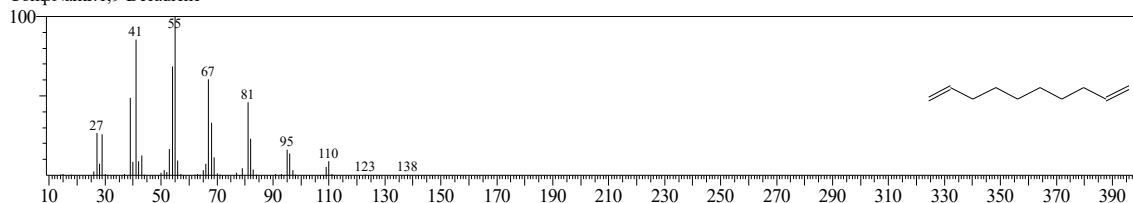
CompName:1,8-Nonadiene, 2,8-dimethyl-



Hit#:4 Entry:3703 Library:NIST12.LIB

SE:86 Formula:C10H18 CAS:1647-16-1 MolWeight:138 RetIndex:0

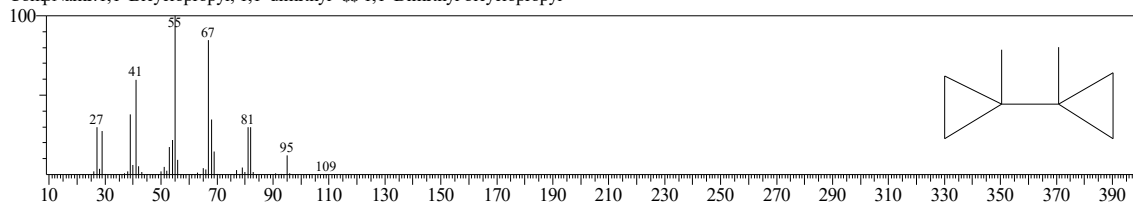
CompName:1,9-Decadiene



Hit#:5 Entry:2332 Library:NIST62.LIB

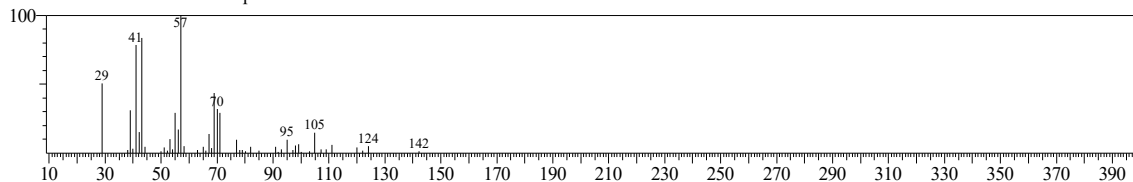
SE:86 Formula:C8H14 CAS:59020-33-6 MolWeight:110 RetIndex:0

CompName:1,1'-Bicyclopropyl, 1,1'-dimethyl- \$\$ 1,1'-Dimethyl bicyclopropyl



<< Target >>

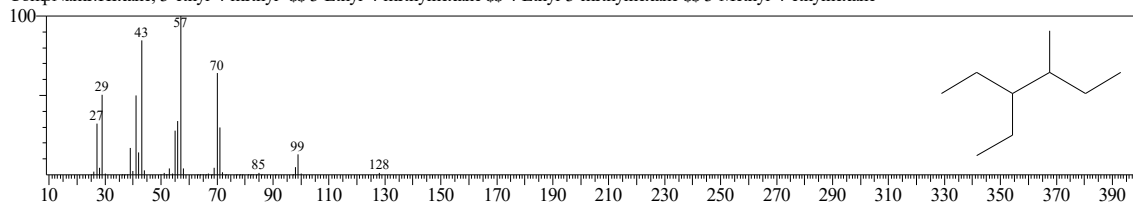
Line#:23 R.Time:10.758(Scan#:1076) MassPeaks:48
RawMode:Averaged 10.750-10.767(1075-1077) BasePeak:57.05(12162)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:5162 Library:NIST62.LIB

SE:86 Formula:C9H20 CAS:3074-77-9 MolWeight:128 RetIndex:0

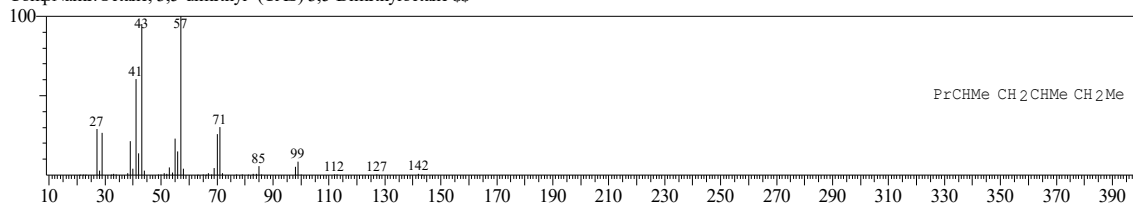
CompName:Hexane, 3-ethyl-4-methyl- \$\$ 3-Ethyl-4-methylhexane \$\$ 4-Ethyl-3-methylhexane \$\$ 3-Methyl-4-ethylhexane



Hit#:2 Entry:23381 Library:WILEY229.LIB

SE:86 Formula:C10H22 CAS:15869-93-9 MolWeight:142 RetIndex:0

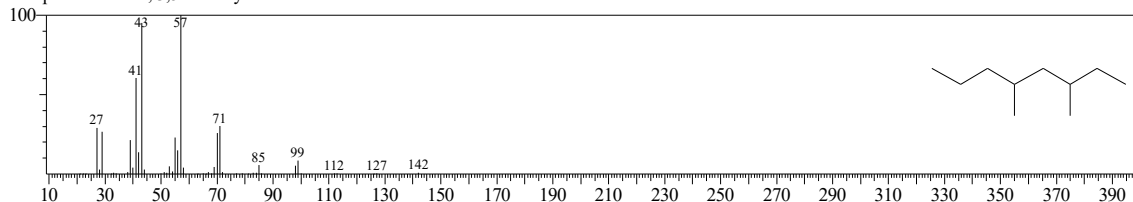
CompName:Octane, 3,5-dimethyl- (CAS) 3,5-Dimethyloctane \$\$



Hit#:3 Entry:3994 Library:NIST12.LIB

SE:86 Formula:C10H22 CAS:15869-93-9 MolWeight:142 RetIndex:0

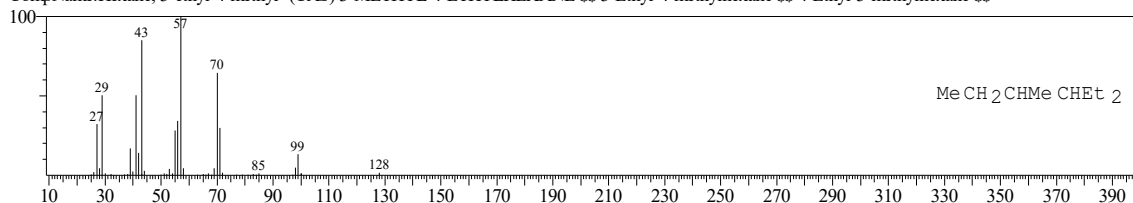
CompName:Octane, 3,5-dimethyl-



Hit#:4 Entry:15455 Library:WILEY229.LIB

SE:86 Formula:C9H20 CAS:3074-77-9 MolWeight:128 RetIndex:0

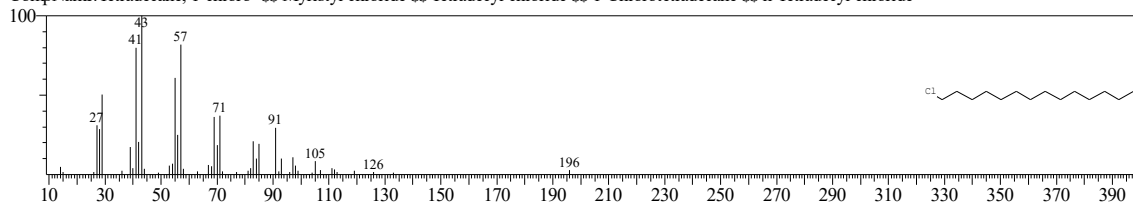
CompName:Hexane, 3-ethyl-4-methyl- (CAS) 3-METHYL-4-ETHYLHEXANE \$\$ 3-Ethyl-4-methylhexane \$\$ 4-Ethyl-3-methylhexane \$\$



Hit#:5 Entry:30366 Library:NIST62.LIB

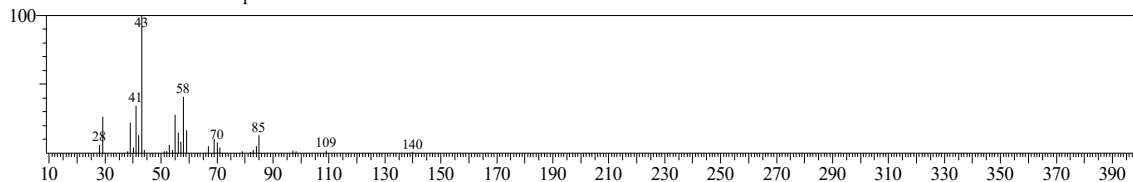
SE:85 Formula:C14H29Cl CAS:2425-54-9 MolWeight:232 RetIndex:0

CompName:Tetradecane, 1-chloro- \$\$ Myristyl chloride \$\$ Tetradecyl chloride \$\$ 1-Chlorotetradecane \$\$ n-Tetradecyl chloride

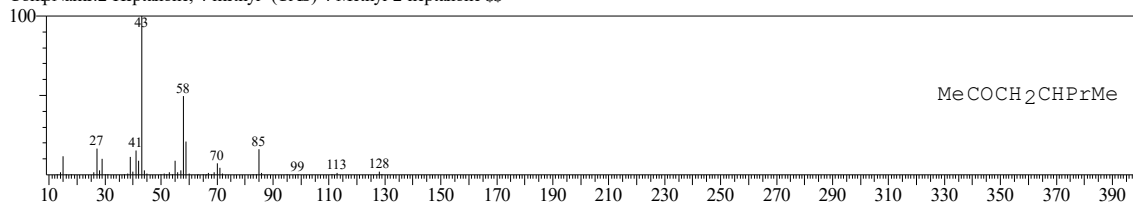


<< Target >>

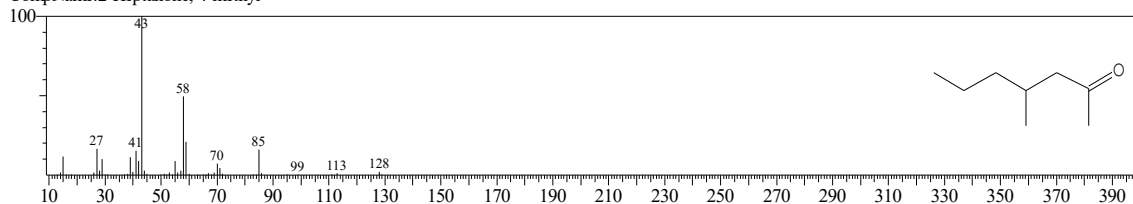
Line#:24 R.Time:11.242(Scan#:1134) MassPeaks:31
RawMode:Averaged 11.233-11.250(1133-1135) BasePeak:43.05(62601)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



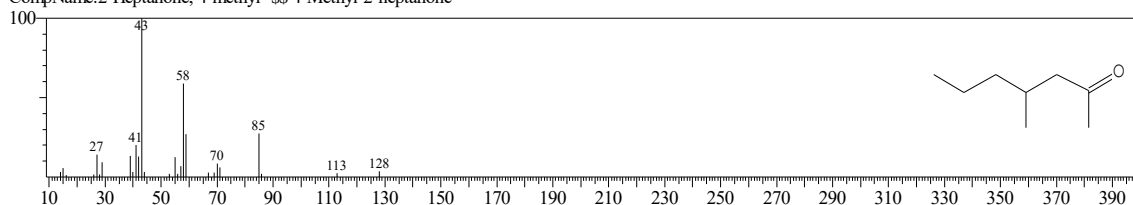
Hit#:1 Entry:15208 Library:WILEY229.LIB
SE:87 Formula:C8 H16 O CAS:6137-06-0 MolWeight:128 RetIndex:0
CompName:2-Heptanone, 4-methyl- (CAS) 4-Methyl-2-heptanone \$\$



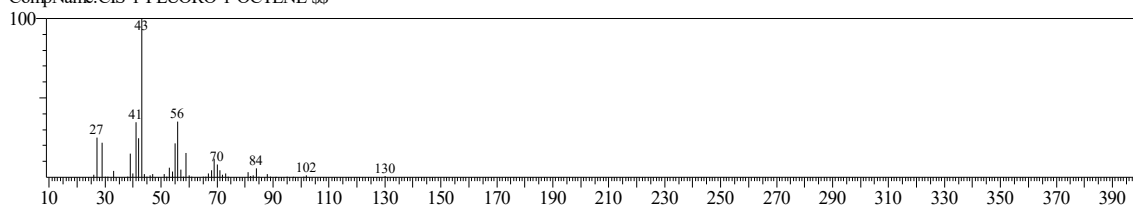
Hit#:2 Entry:2865 Library:NIST12.LIB
SE:87 Formula:C8H16O CAS:6137-06-0 MolWeight:128 RetIndex:0
CompName:2-Heptanone, 4-methyl-



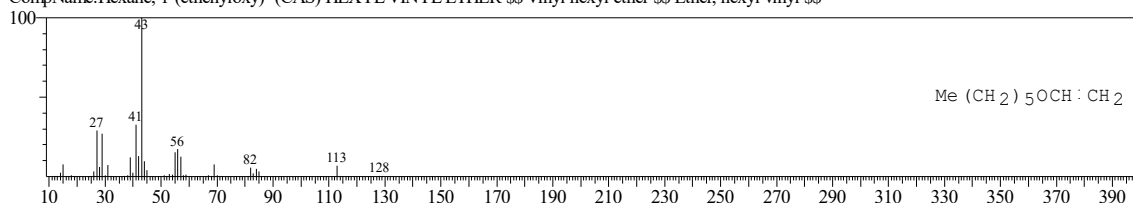
Hit#:3 Entry:5122 Library:NIST62.LIB
SE:86 Formula:C8H16O CAS:6137-06-0 MolWeight:128 RetIndex:0
CompName:2-Heptanone, 4-methyl- \$\$ 4-Methyl-2-heptanone



Hit#:4 Entry:16379 Library:WILEY229.LIB
SE:86 Formula:C8 H15 F CAS:0-00-0 MolWeight:130 RetIndex:0
CompName:CIS-1-FLUORO-1-OCTENE \$\$

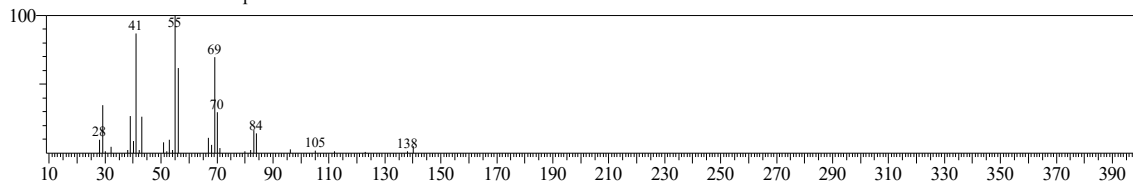


Hit#:5 Entry:15298 Library:WILEY229.LIB
SE:86 Formula:C8 H16 O CAS:5363-64-4 MolWeight:128 RetIndex:0
CompName:Hexane, 1-(ethenyloxy)- (CAS) HEXYL VINYL ETHER \$\$ Vinyl hexyl ether \$\$ Ether, hexyl vinyl \$\$

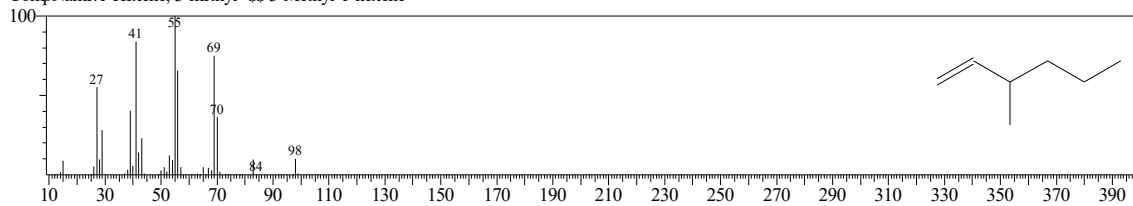


<< Target >>

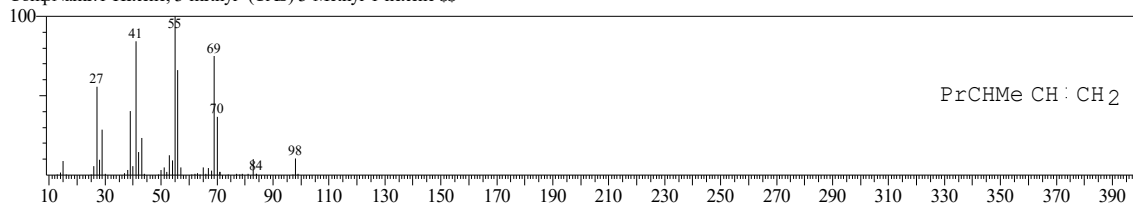
Line#:25 R.Time:11.692(Scan#:1188) MassPeaks:31
RawMode:Averaged 11.683-11.700(1187-1189) BasePeak:55.10(8817)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



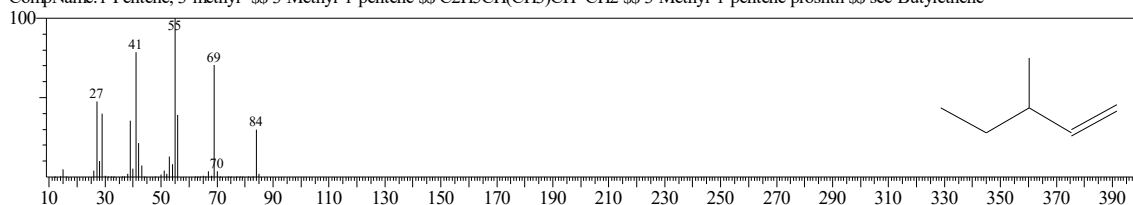
Hit#:1 Entry:1325 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C7H14 CAS:3404-61-3 MolWeight:98 RetIndex:0
CompName:1-Hexene, 3-methyl- \$\$ 3-Methyl-1-hexene



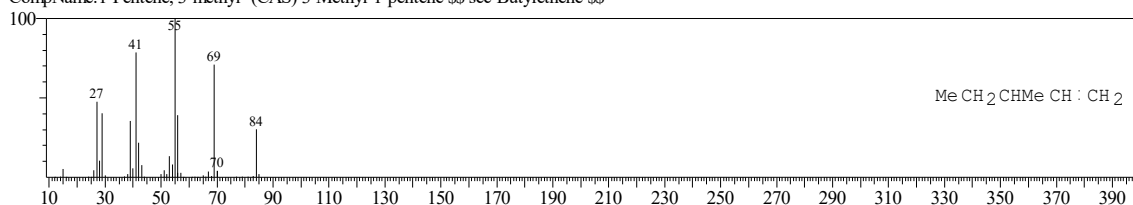
Hit#:2 Entry:4800 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C7H14 CAS:3404-61-3 MolWeight:98 RetIndex:0
CompName:1-Hexene, 3-methyl- (CAS) 3-Methyl-1-hexene \$\$



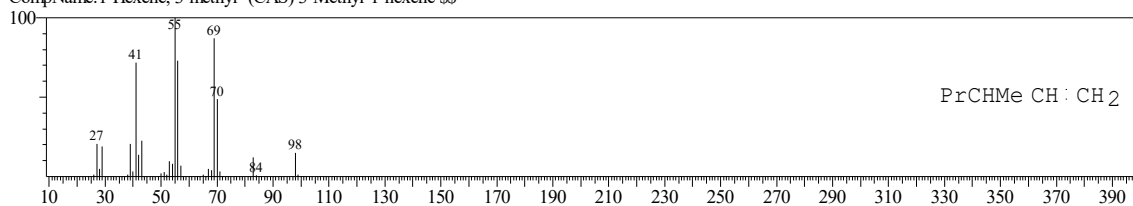
Hit#:3 Entry:596 Library:NIST62.LIB
SI:89 Formula:C6H12 CAS:760-20-3 MolWeight:84 RetIndex:0
CompName:1-Pentene, 3-methyl- \$\$ 3-Methyl-1-pentene \$\$ C2H5CH(CH3)CH=CH2 \$\$ 3-Methyl-1-pentene prosnth \$\$ sec-Butylethene



Hit#:4 Entry:2387 Library:WILEY229.LIB
SI:89 Formula:C6H12 CAS:760-20-3 MolWeight:84 RetIndex:0
CompName:1-Pentene, 3-methyl- (CAS) 3-Methyl-1-pentene \$\$ sec-Butylethene \$\$

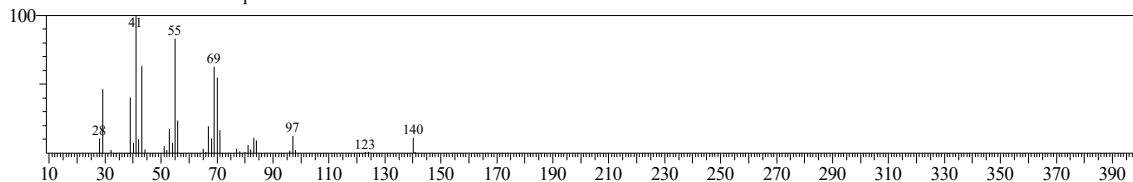


Hit#:5 Entry:4801 Library:WILEY229.LIB
SI:89 Formula:C7H14 CAS:3404-61-3 MolWeight:98 RetIndex:0
CompName:1-Hexene, 3-methyl- (CAS) 3-Methyl-1-hexene \$\$

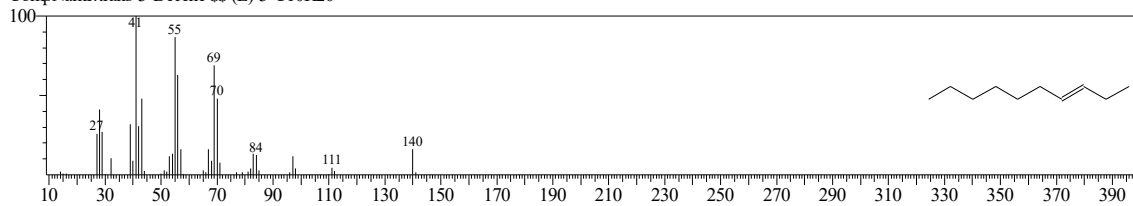


<< Target >>

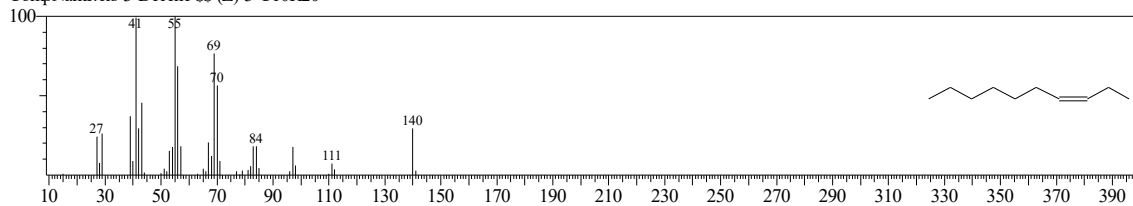
Line#:26 R.Time:11.958(Scan#:1220) MassPeaks:36
RawMode:Averaged 11.950-11.967(1219-1221) BasePeak:41.05(19348)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



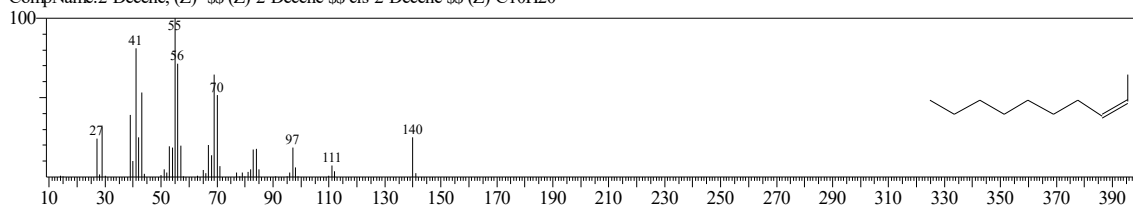
Hit#:1 Entry:7561 Library:NIST62.LIB
SE:90 Formula:C10H20 CAS:19150-21-1 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:trans-3-Decene (E)-3-C10H20



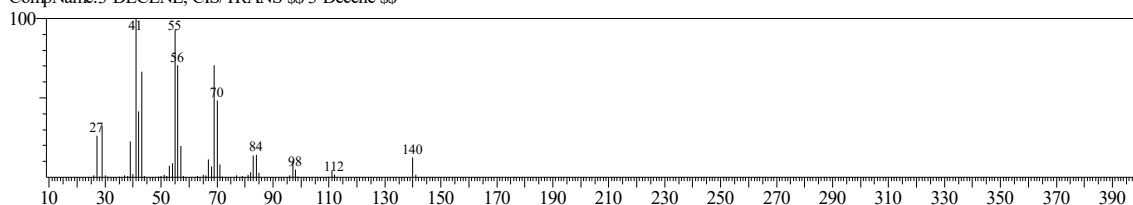
Hit#:2 Entry:7589 Library:NIST62.LIB
SE:89 Formula:C10H20 CAS:19398-86-8 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:cis-3-Decene (Z)-3-C10H20



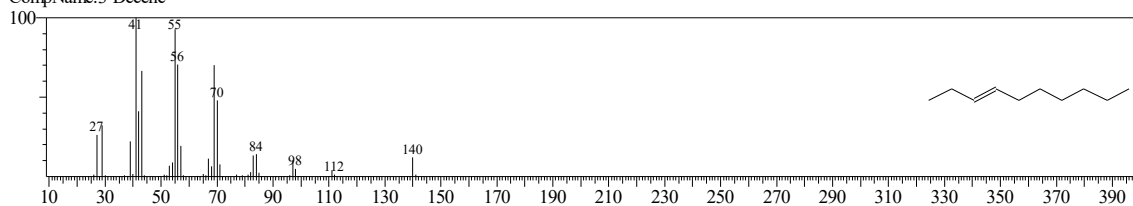
Hit#:3 Entry:7542 Library:NIST62.LIB
SE:89 Formula:C10H20 CAS:20348-51-0 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:2-Decene, (Z)- (Z)-2-Decene cis-2-Decene (Z)-C10H20



Hit#:4 Entry:21975 Library:WILEY229.LIB
SE:89 Formula:C10 H20 CAS:19398-37-9 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:3-DECENE, CIS/TRANS (Z)-3-Decene (Z)

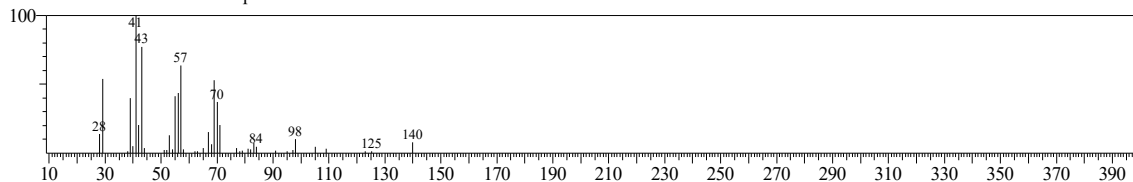


Hit#:5 Entry:7601 Library:NIST62.LIB
SE:89 Formula:C10H20 CAS:19398-37-9 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:3-Decene

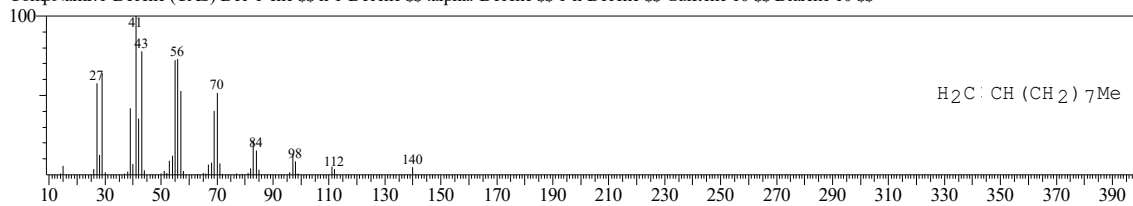


<< Target >>

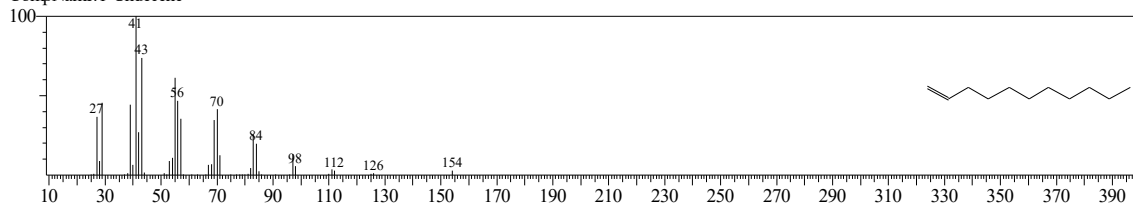
Line#:27 R.Time:12.175(Scan#:1246) MassPeaks:41
RawMode:Averaged 12.167-12.183(1245-1247) BasePeak:41.05(18885)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



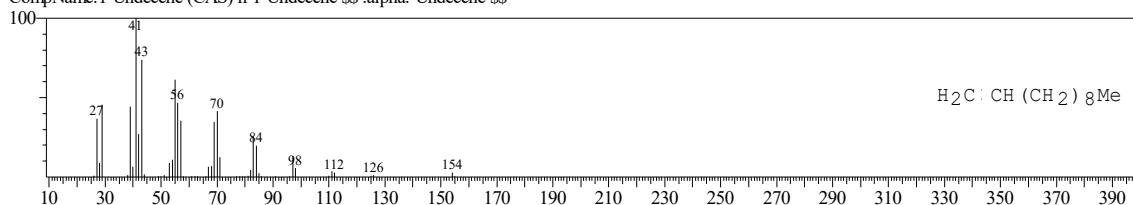
Hit#:1 Entry:21968 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C10 H20 CAS:872-05-9 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:1-Decene (CAS) Dec-1-ene \$\$ n-1-Decene \$\$.alpha.-Decene \$\$ 1-n-Decene \$\$ Gulfene 10 \$\$ Dialene 10 \$\$



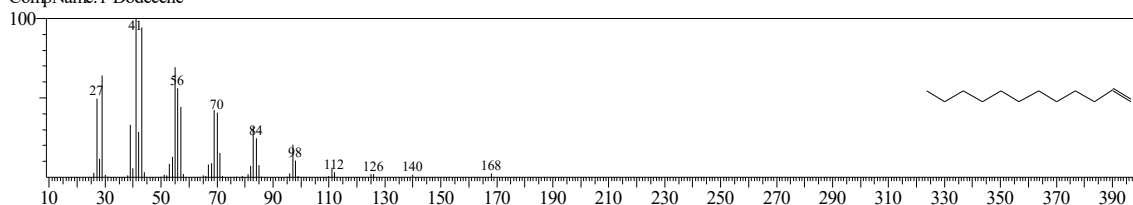
Hit#:2 Entry:4954 Library:NIST12.LIB
SI:90 Formula:C11H22 CAS:821-95-4 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:1-Undecene



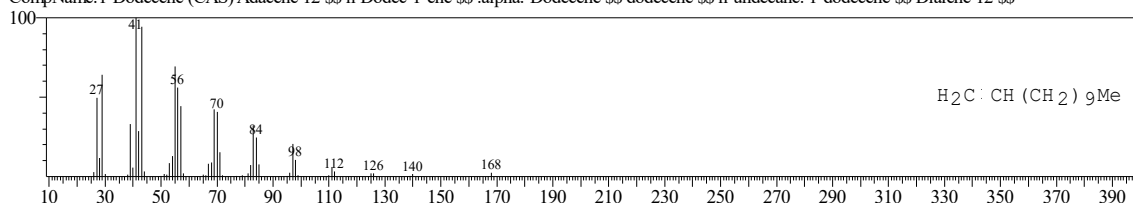
Hit#:3 Entry:31912 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C11 H22 CAS:821-95-4 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:1-Undecene (CAS) n-1-Undecene \$\$.alpha.-Undecene \$\$



Hit#:4 Entry:5876 Library:NIST12.LIB
SI:89 Formula:C12H24 CAS:112-41-4 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Dodecene

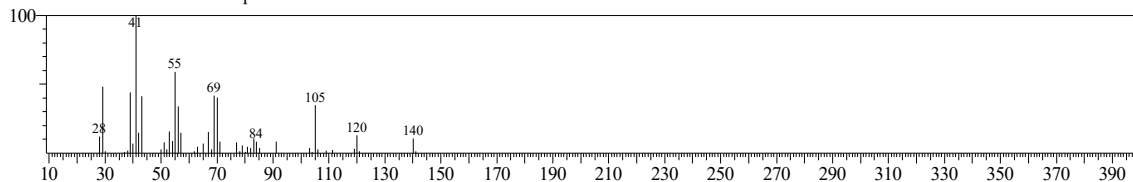


Hit#:5 Entry:42180 Library:WILEY229.LIB
SI:89 Formula:C12 H24 CAS:112-41-4 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Dodecene (CAS) Adacene 12 \$\$ n-Dodec-1-ene \$\$.alpha.-Dodecene \$\$ dodecene \$\$ n-undecane. 1-dodecene \$\$ Dialene 12 \$\$

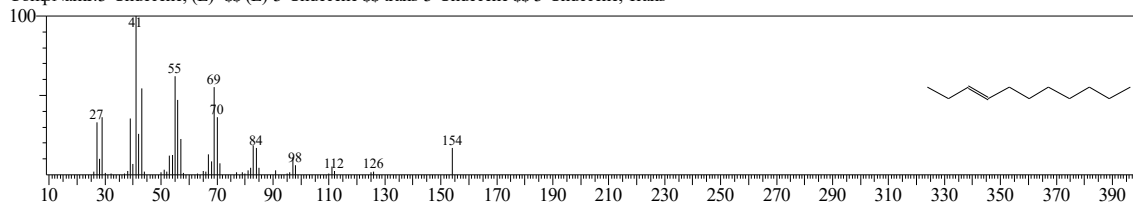


<< Target >>

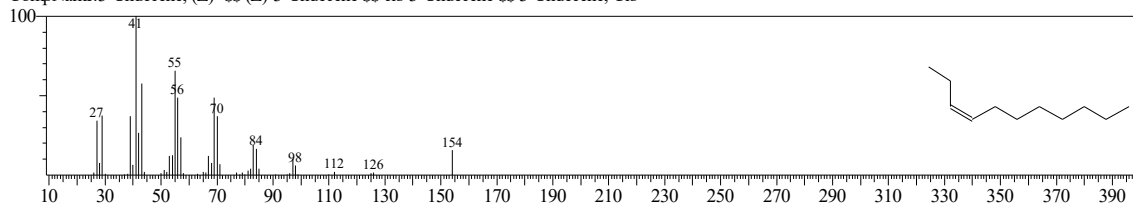
Line#:28 R.Time:12.425(Scan#:1276) MassPeaks:47
RawMode:Averaged 12.417-12.433(1275-1277) BasePeak:41.00(20262)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



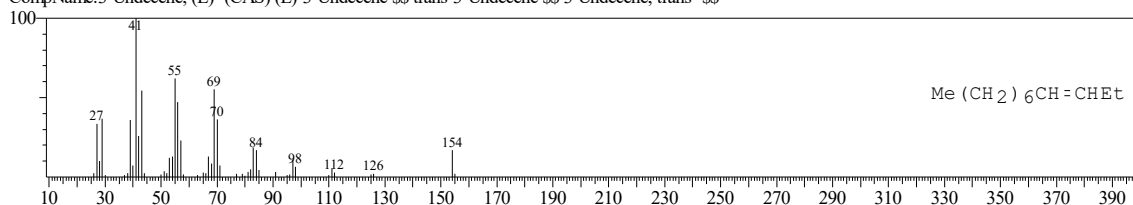
Hit#:1 Entry:11074 Library:NIST62.LIB
SE:85 Formula:C11H22 CAS:1002-68-2 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:3-Undecene, (E)- \$\$ (E)-3-Undecene \$\$ trans-3-Undecene \$\$ 3-Undecene, Trans-



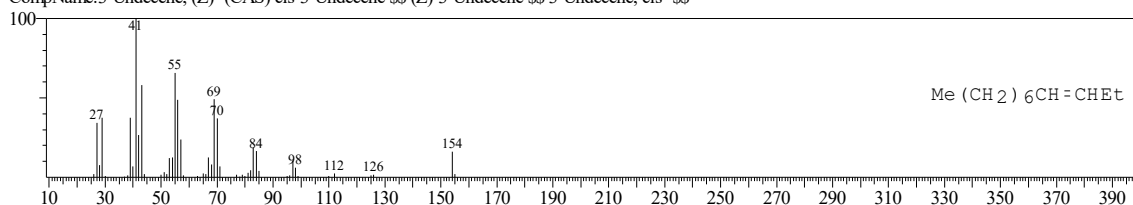
Hit#:2 Entry:11083 Library:NIST62.LIB
SE:85 Formula:C11H22 CAS:821-97-6 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:3-Undecene, (Z)- \$\$ (Z)-3-Undecene \$\$ cis-3-Undecene \$\$ 3-Undecene, Cis-



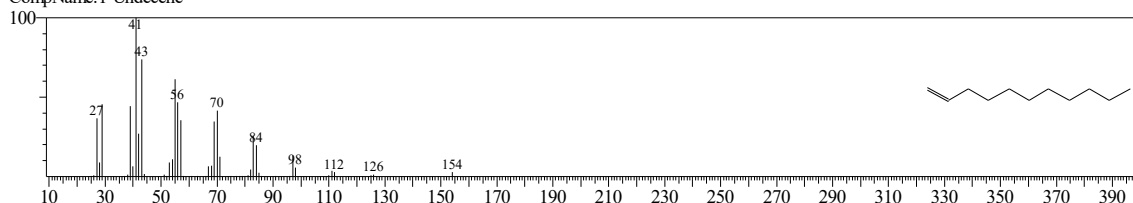
Hit#:3 Entry:31921 Library:WILEY229.LIB
SE:85 Formula:C11 H22 CAS:1002-68-2 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:3-Undecene, (E)- (CAS) (E)-3-Undecene \$\$ trans-3-Undecene \$\$ 3-Undecene, trans- \$\$



Hit#:4 Entry:31920 Library:WILEY229.LIB
SE:84 Formula:C11 H22 CAS:821-97-6 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:3-Undecene, (Z)- (CAS) cis-3-Undecene \$\$ (Z)-3-Undecene \$\$ 3-Undecene, cis- \$\$

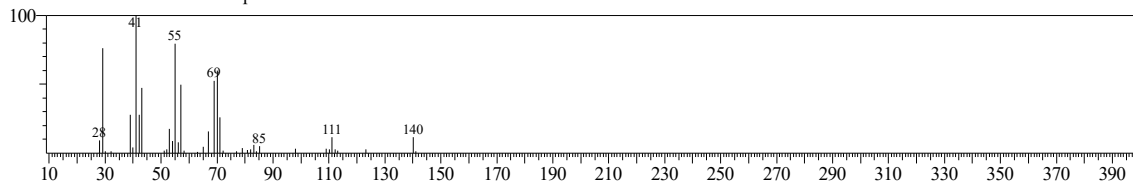


Hit#:5 Entry:4954 Library:NIST12.LIB
SE:84 Formula:C11H22 CAS:821-95-4 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:1-Undecene

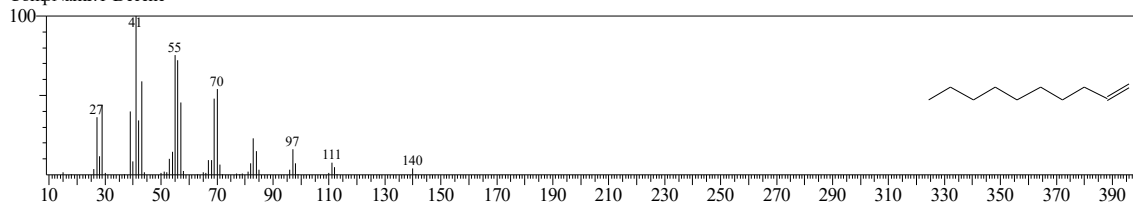


<< Target >>

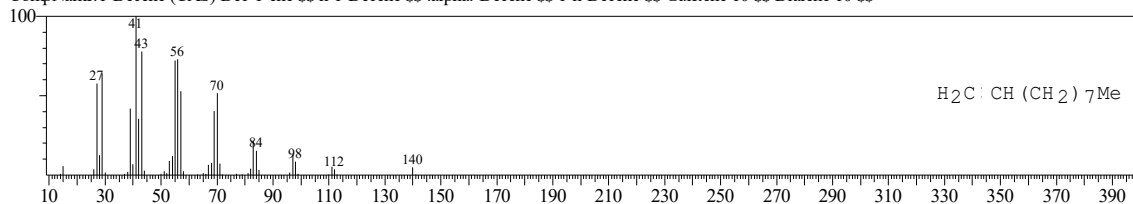
Line#:29 R.Time:12.717(Scan#:1311) MassPeaks:40
RawMode:Averaged 12.708-12.725(1310-1312) BasePeak:41.05(9979)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



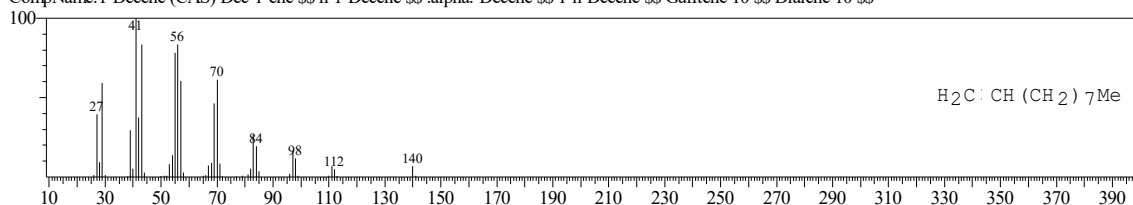
Hit#:1 Entry:3831 Library:NIST12.LIB
SE:88 Formula:C10H20 CAS:872-05-9 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:1-Decene



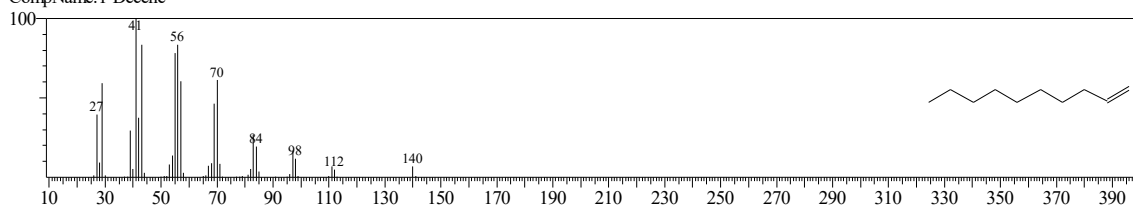
Hit#:2 Entry:21968 Library:WILEY229.LIB
SE:88 Formula:C10 H20 CAS:872-05-9 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:1-Decene (CAS) Dec-1-ene \$\$ n-1-Decene \$\$.alpha.-Decene \$\$ 1-n-Decene \$\$ Gulfene 10 \$\$ Dialene 10 \$\$



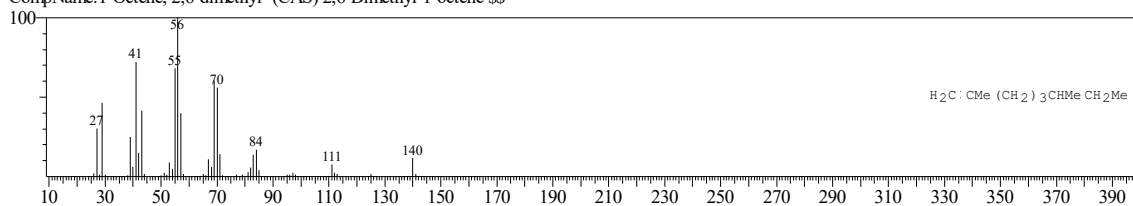
Hit#:3 Entry:21965 Library:WILEY229.LIB
SE:88 Formula:C10 H20 CAS:872-05-9 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:1-Decene (CAS) Dec-1-ene \$\$ n-1-Decene \$\$.alpha.-Decene \$\$ 1-n-Decene \$\$ Gulfene 10 \$\$ Dialene 10 \$\$



Hit#:4 Entry:3829 Library:NIST12.LIB
SE:88 Formula:C10H20 CAS:872-05-9 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:1-Decene

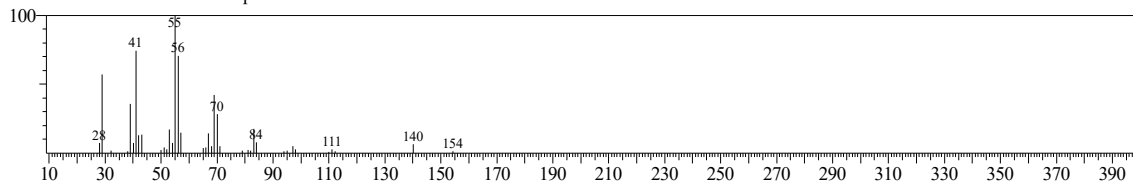


Hit#:5 Entry:21992 Library:WILEY229.LIB
SE:88 Formula:C10 H20 CAS:6874-29-9 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:1-Octene, 2,6-dimethyl- (CAS) 2,6-Dimethyl-1-octene \$\$

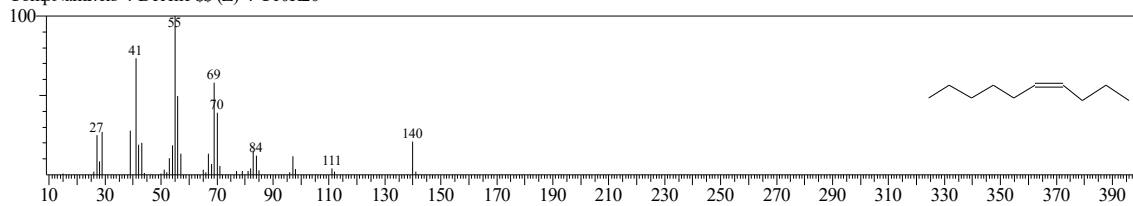


<< Target >>

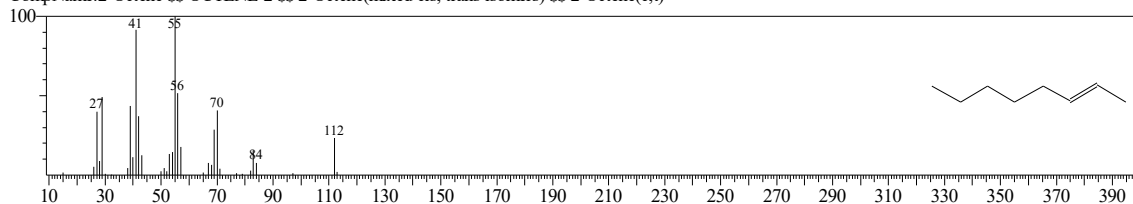
Line#:30 R.Time:13.067(Scan#:1353) MassPeaks:38
RawMode:Averaged 13.058-13.075(1352-1354) BasePeak:55.10(19026)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



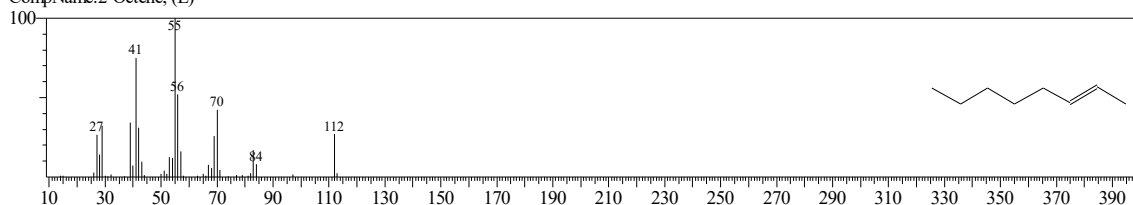
Hit#:1 Entry:7595 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C10H20 CAS:19398-88-0 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:cis-4-Decene $\S\S$ (Z)-4-C10H20



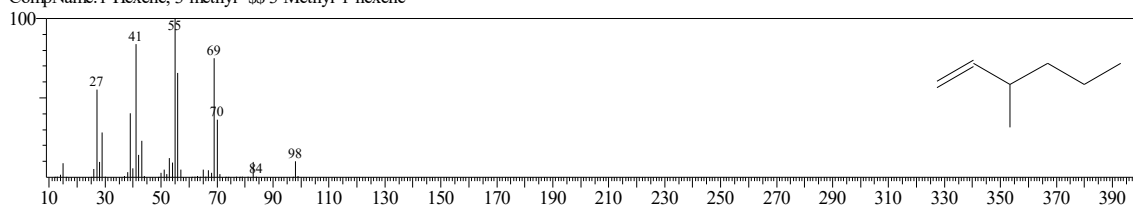
Hit#:2 Entry:2659 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C8H16 CAS:111-67-1 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:2-Octene $\S\S$ OCTENE-2 $\S\S$ 2-Octene(mixed cis, trans isomers) $\S\S$ 2-Octene(c,t)



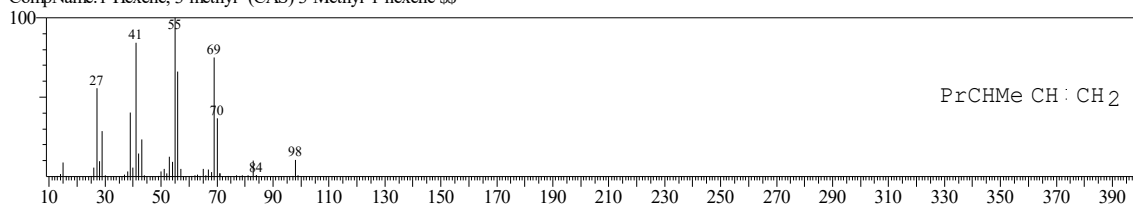
Hit#:3 Entry:1788 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C8H16 CAS:13389-42-9 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:2-Octene, (E)-



Hit#:4 Entry:1325 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C7H14 CAS:3404-61-3 MolWeight:98 RetIndex:0
CompName:1-Hexene, 3-methyl- $\S\S$ 3-Methyl-1-hexene

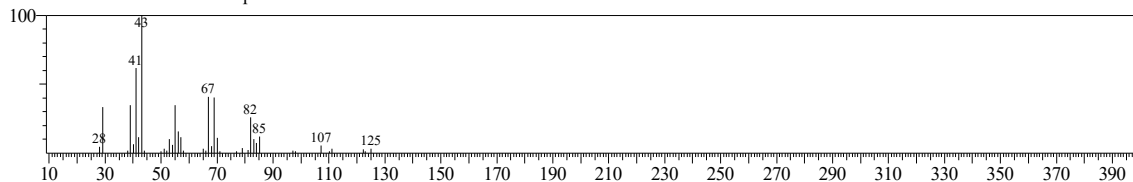


Hit#:5 Entry:4800 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C7H14 CAS:3404-61-3 MolWeight:98 RetIndex:0
CompName:1-Hexene, 3-methyl- (CAS) 3-Methyl-1-hexene $\S\S$

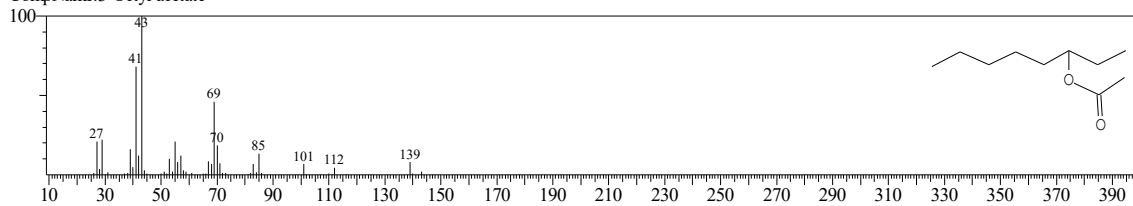


<< Target >>

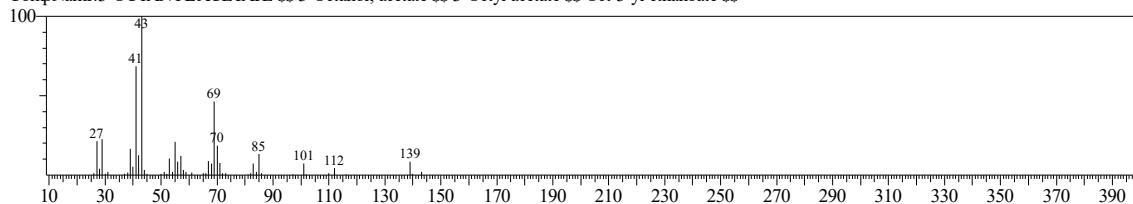
Line#:31 R.Time:13.592(Scan#:1416) MassPeaks:40
RawMode:Averaged 13.583-13.600(1415-1417) BasePeak:43.05(32250)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



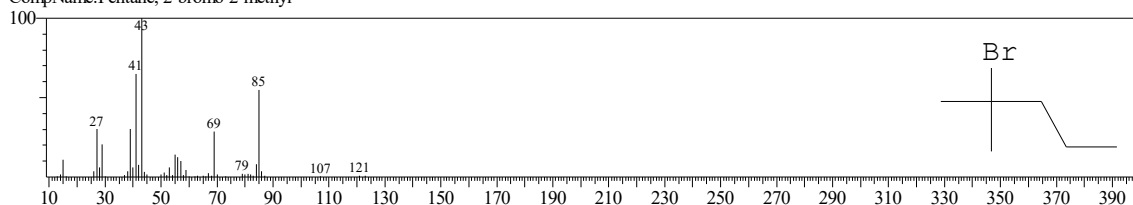
Hit#:1 Entry:15747 Library:NIST62.LIB
SE:86 Formula:C10H20O2 CAS:0-00-0 MolWeight:172 RetIndex:0
CompName:3-Octyl acetate



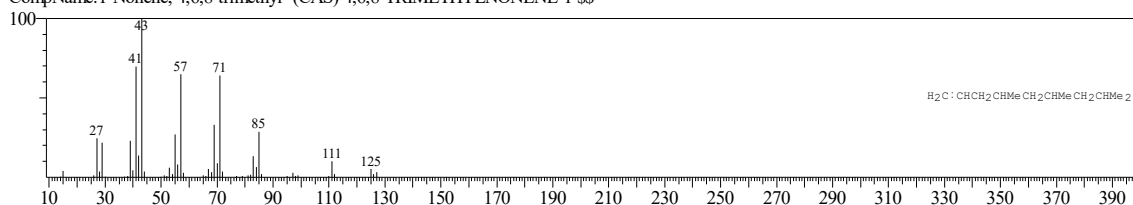
Hit#:2 Entry:45083 Library:WILEY229.LIB
SE:86 Formula:C10 H20 O2 CAS:4864-61-3 MolWeight:172 RetIndex:0
CompName:3-OCTANYL ACETATE \$\$ 3-Octanol, acetate \$\$ 3-Octyl acetate \$\$ Oct-3-yl ethanoate \$\$



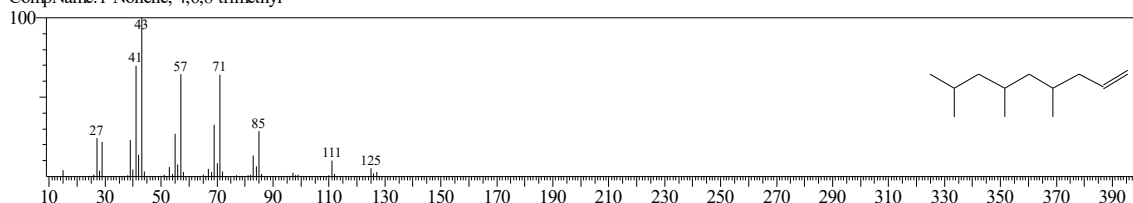
Hit#:3 Entry:5538 Library:NIST12.LIB
SE:85 Formula:C6H13Br CAS:4283-80-1 MolWeight:164 RetIndex:0
CompName:Pentane, 2-bromo-2-methyl-



Hit#:4 Entry:42265 Library:WILEY229.LIB
SE:84 Formula:C12 H24 CAS:54410-98-9 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Nonene, 4,6,8-trimethyl- (CAS) 4,6,8-TRIMETHYLNONENE-1 \$\$

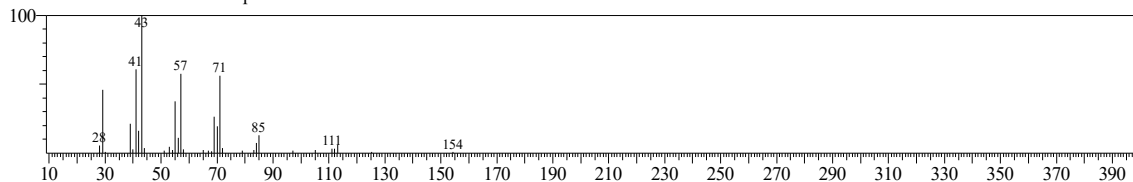


Hit#:5 Entry:14791 Library:NIST62.LIB
SE:84 Formula:C12H24 CAS:54410-98-9 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Nonene, 4,6,8-trimethyl-

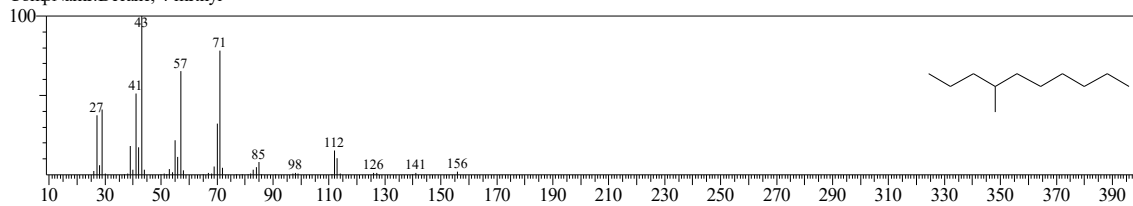


<< Target >>

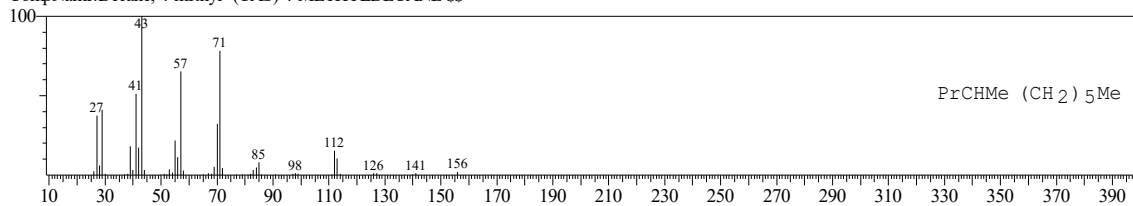
Line#:32 R.Time:13.992(Scan#:1464) MassPeaks:34
RawMode:Averaged 13.983-14.000(1463-1465) BasePeak:43.05(36896)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



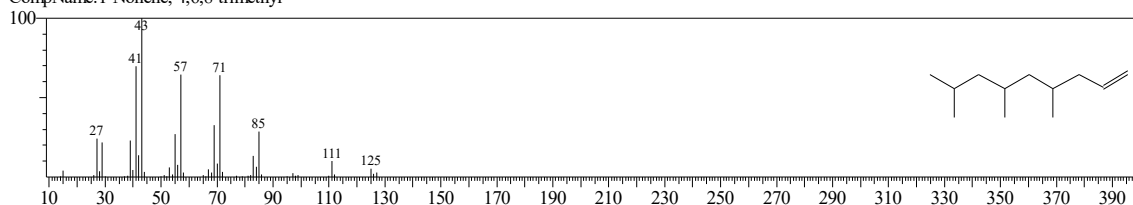
Hit#:1 Entry:5089 Library:NIST12.LIB
SI:92 Formula:C11H24 CAS:2847-72-5 MolWeight:156 RetIndex:0
CompName:Decane, 4-methyl-



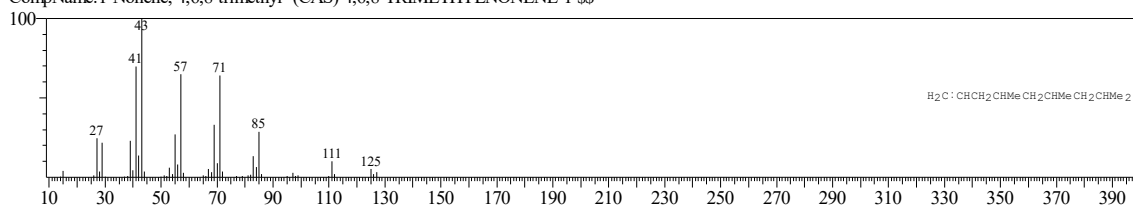
Hit#:2 Entry:33445 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C11 H24 CAS:2847-72-5 MolWeight:156 RetIndex:0
CompName:Decane, 4-methyl- (CAS) 4-METHYLDECANE \$\$



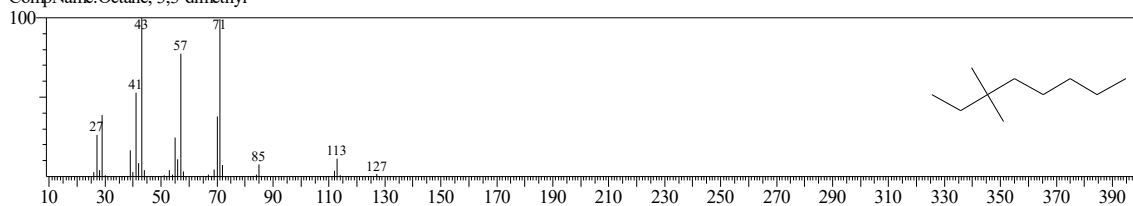
Hit#:3 Entry:14791 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C12H24 CAS:54410-98-9 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Nonene, 4,6,8-trimethyl-



Hit#:4 Entry:42265 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C12 H24 CAS:54410-98-9 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Nonene, 4,6,8-trimethyl- (CAS) 4,6,8-TRIMETHYLNONENE-1 \$\$

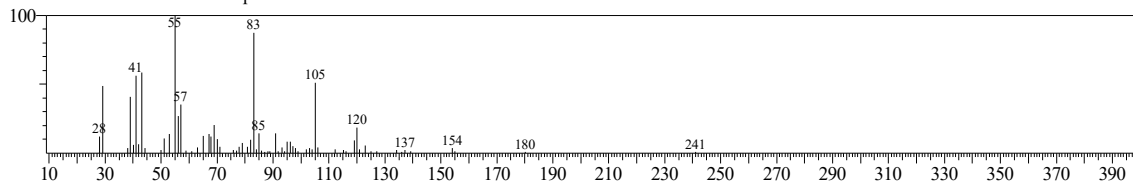


Hit#:5 Entry:3981 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C10H22 CAS:4110-44-5 MolWeight:142 RetIndex:0
CompName:Octane, 3,3-dimethyl-

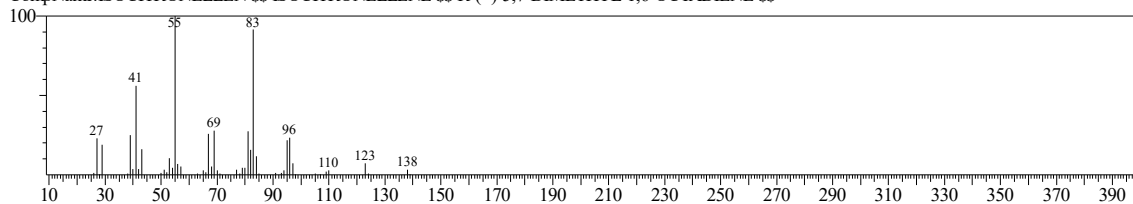


<< Target >>

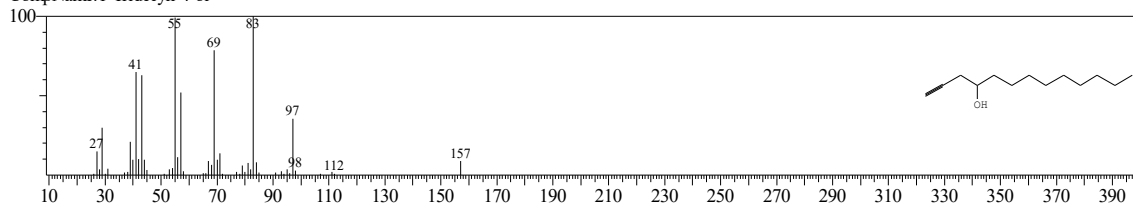
Line#:33 R.Time:14.400(Scan#:1513) MassPeaks:68
RawMode:Averaged 14.392-14.408(1512-1514) BasePeak:55.05(7115)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



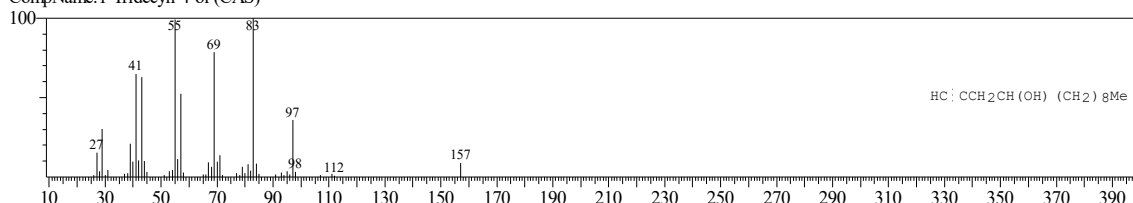
Hit#:1 Entry:20722 Library:WILEY229.LIB
SI:79 Formula:C10 H18 CAS:2436-90-0 MolWeight:138 RetIndex:0
CompName:ISOCITRONELLEN \$\$ ISOCITRONELLENE \$\$ R-(+)-5,7-DIMETHYL-1,6-OCTADIENE \$\$



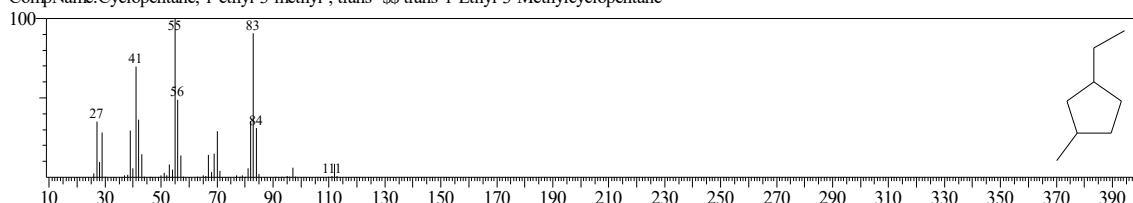
Hit#:2 Entry:21935 Library:NIST62.LIB
SI:79 Formula:C13H24O CAS:74646-37-0 MolWeight:196 RetIndex:0
CompName:1-Tridecyn-4-ol



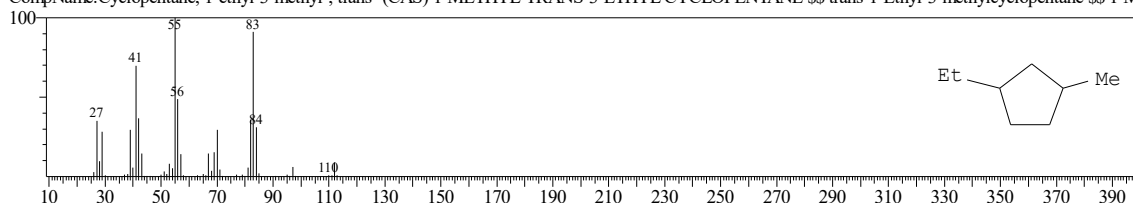
Hit#:3 Entry:64251 Library:WILEY229.LIB
SI:79 Formula:C13 H24 O CAS:74646-37-0 MolWeight:196 RetIndex:0
CompName:1-Tridecyn-4-ol (CAS)



Hit#:4 Entry:2698 Library:NIST62.LIB
SI:79 Formula:C8H16 CAS:2613-65-2 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:Cyclopentane, 1-ethyl-3-methyl-, trans- \$\$ trans-1-Ethyl-3-Methylcyclopentane

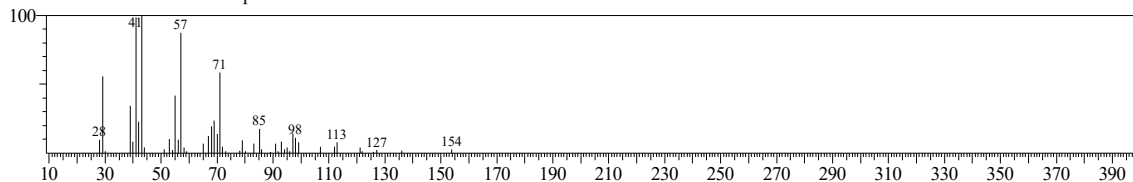


Hit#:5 Entry:8781 Library:WILEY229.LIB
SI:78 Formula:C8 H16 CAS:2613-65-2 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:Cyclopentane, 1-ethyl-3-methyl-, trans- (CAS) 1-METHYL-TRANS-3-ETHYL CYCLOPENTANE \$\$ trans-1-Ethyl-3-methylcyclopentane \$\$ 1-Methyl-trans-3-ethylcyclopentane \$\$

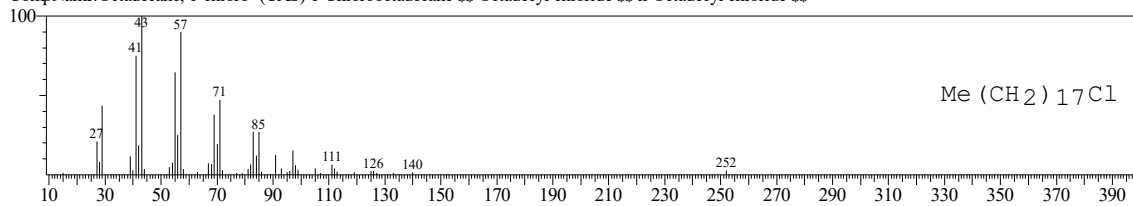


<< Target >>

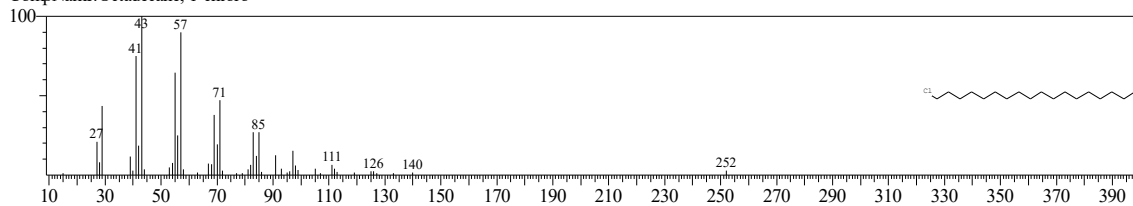
Line#:34 R.Time:14.642(Scan#:1542) MassPeaks:50
RawMode:Averaged 14.633-14.650(1541-1543) BasePeak:43.10(8438)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



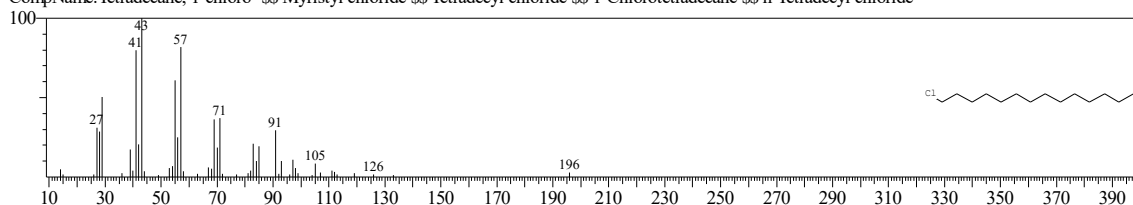
Hit#:1 Entry:137379 Library:WILEY229.LIB
SE:87 Formula:C18H37Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorooctadecane \$\$ Octadecyl chloride \$\$ n-Octadecyl chloride \$\$



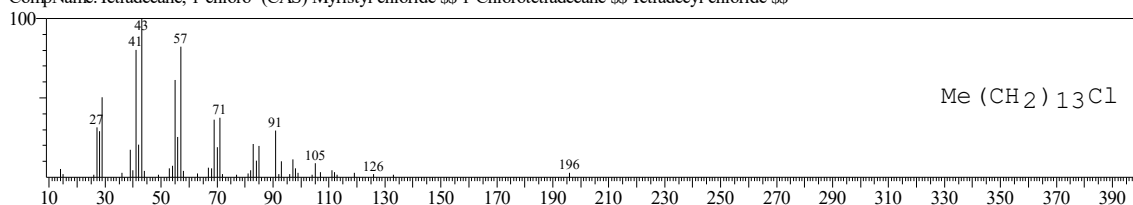
Hit#:2 Entry:10254 Library:NIST12.LIB
SE:87 Formula:C18H37Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro-



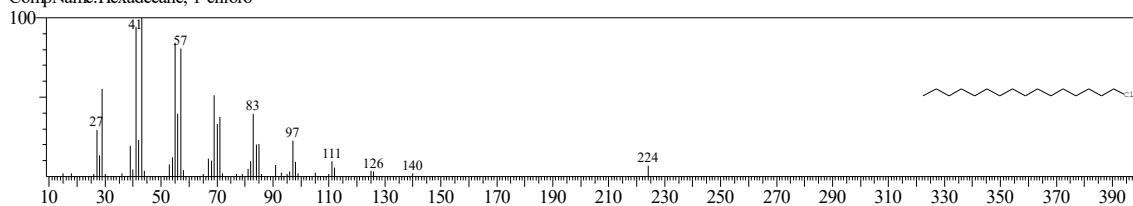
Hit#:3 Entry:30366 Library:NIST62.LIB
SE:86 Formula:C14H29Cl CAS:2425-54-9 MolWeight:232 RetIndex:0
CompName:Tetradecane, 1-chloro- \$\$ Myristyl chloride \$\$ Tetradecyl chloride \$\$ 1-Chlorotetradecane \$\$ n-Tetradecyl chloride



Hit#:4 Entry:94717 Library:WILEY229.LIB
SE:86 Formula:C14H29Cl CAS:2425-54-9 MolWeight:232 RetIndex:0
CompName:Tetradecane, 1-chloro- (CAS) Myristyl chloride \$\$ 1-Chlorotetradecane \$\$ Tetradecyl chloride \$\$

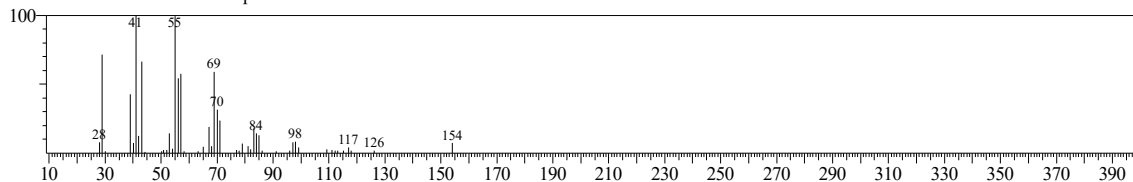


Hit#:5 Entry:9483 Library:NIST12.LIB
SE:85 Formula:C16H33Cl CAS:4860-03-1 MolWeight:260 RetIndex:0
CompName:Hexadecane, 1-chloro-



<< Target >>

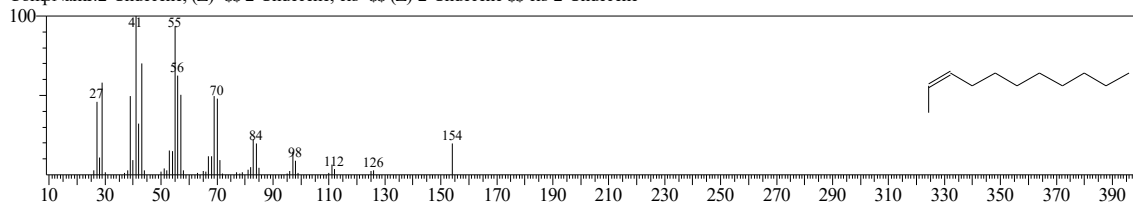
Line#:35 R.Time:14.892(Scan#:1572) MassPeaks:48
RawMode:Averaged 14.883-14.900(1571-1573) BasePeak:41.05(16200)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#1 Entry:11081 Library:NIST62.LIB

SI:92 Formula:C11H22 CAS:821-96-5 MolWeight:154 RetIndex:0

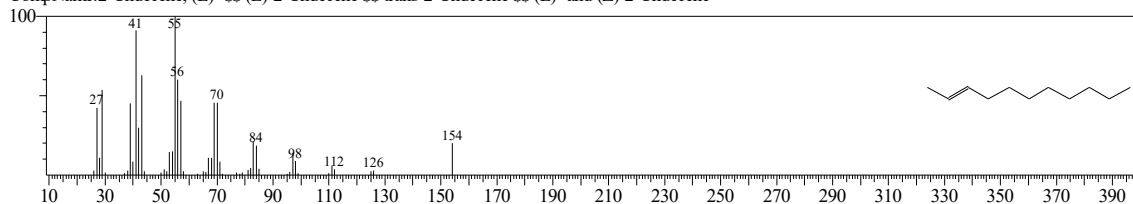
CompName:2-Undecene, (Z)- $\S\S$ 2-Undecene, cis- $\S\S$ (Z)-2-Undecene $\S\S$ cis-2-Undecene



Hit#2 Entry:11059 Library:NIST62.LIB

SI:92 Formula:C11H22 CAS:693-61-8 MolWeight:154 RetIndex:0

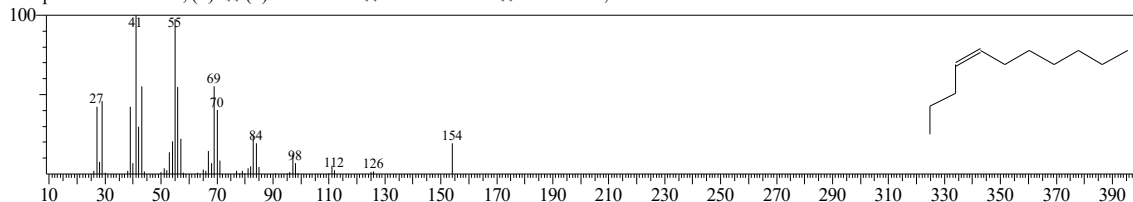
CompName:2-Undecene, (E)- $\S\S$ (E)-2-Undecene $\S\S$ trans-2-Undecene $\S\S$ (E)- and (Z)-2-Undecene



Hit#3 Entry:11087 Library:NIST62.LIB

SI:92 Formula:C11H22 CAS:821-98-7 MolWeight:154 RetIndex:0

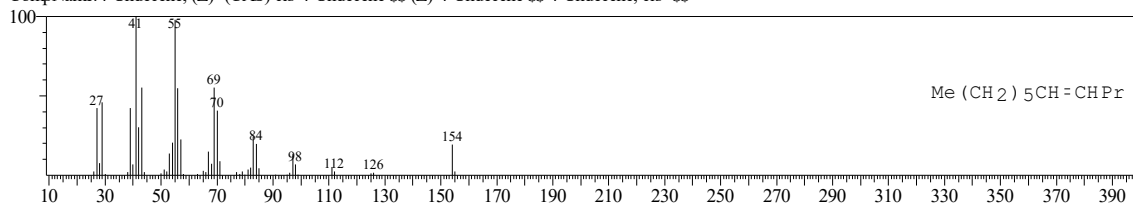
CompName:4-Undecene, (Z)- $\S\S$ (Z)-4-Undecene $\S\S$ cis-4-Undecene $\S\S$ 4-Undecene, Cis-



Hit#4 Entry:31922 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C11H22 CAS:821-98-7 MolWeight:154 RetIndex:0

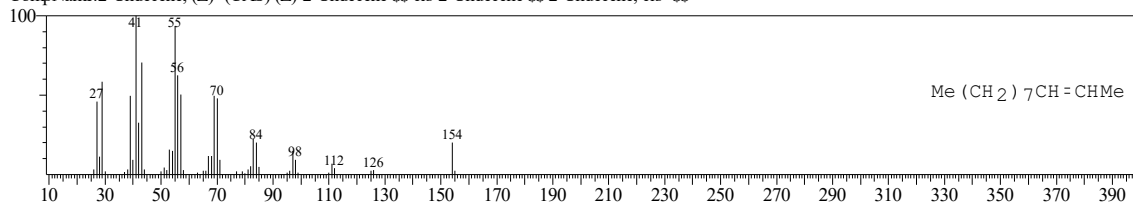
CompName:4-Undecene, (Z)- (CAS) cis-4-Undecene $\S\S$ (Z)-4-Undecene $\S\S$ 4-Undecene, cis- $\S\S$



Hit#5 Entry:31916 Library:WILEY229.LIB

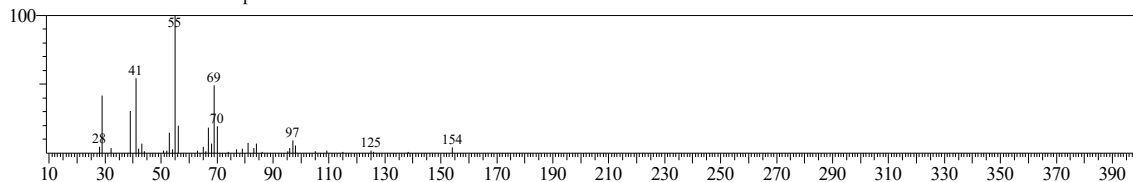
SI:92 Formula:C11H22 CAS:821-96-5 MolWeight:154 RetIndex:0

CompName:2-Undecene, (Z)- (CAS) (Z)-2-Undecene $\S\S$ cis-2-Undecene $\S\S$ 2-Undecene, cis- $\S\S$

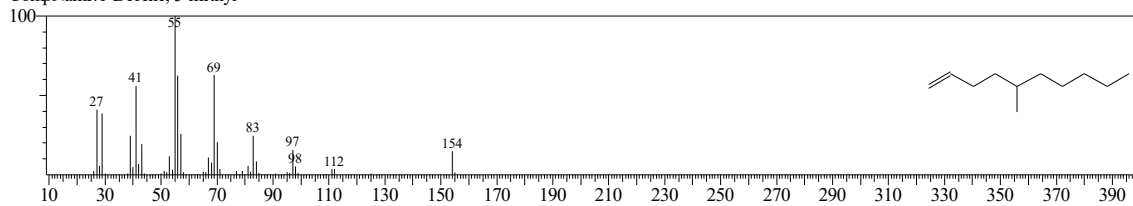


<< Target >>

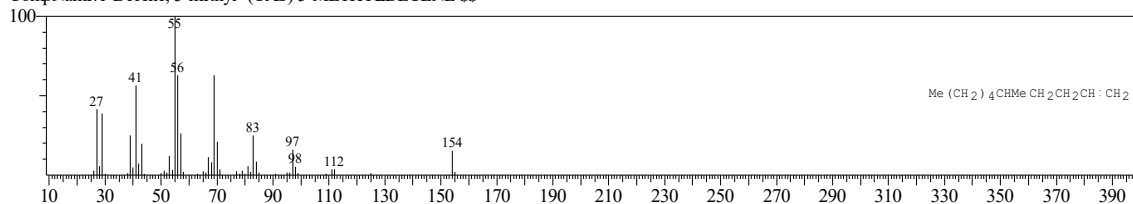
Line#:36 R.Time:15.092(Scan#:1596) MassPeaks:39
RawMode:Averaged 15.083-15.100(1595-1597) BasePeak:55.05(8505)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



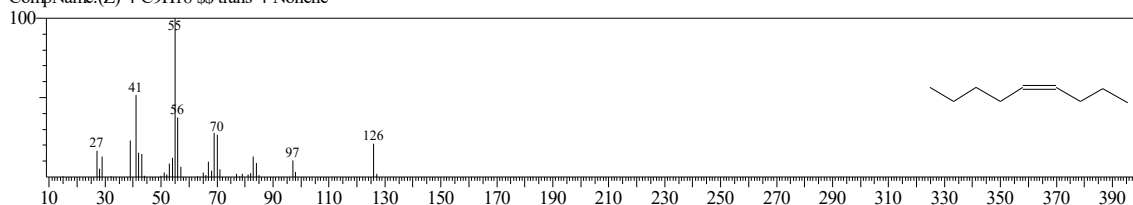
Hit#:1 Entry:11073 Library:NIST62.LIB
SE:87 Formula:C₁₁H₂₂ CAS:54244-79-0 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:1-Decene, 5-methyl-



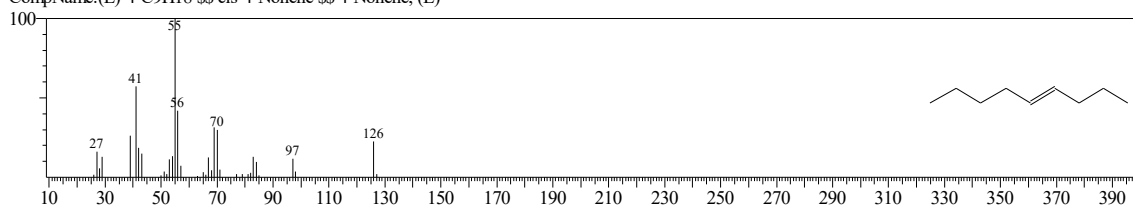
Hit#:2 Entry:31929 Library:WILEY229.LIB
SE:86 Formula:C₁₁H₂₂ CAS:54244-79-0 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:1-Decene, 5-methyl- (CAS) 5-METHYLDECENE \$\$



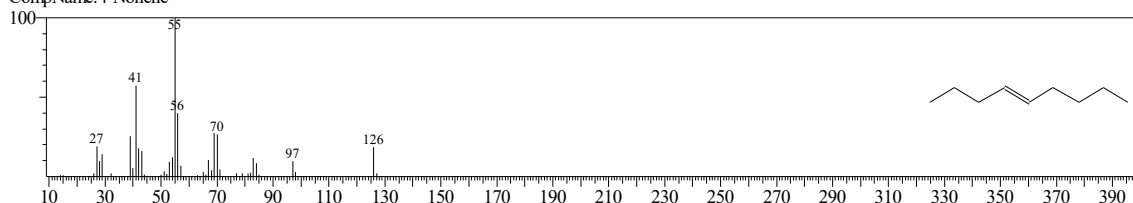
Hit#:3 Entry:4673 Library:NIST62.LIB
SE:86 Formula:C₉H₁₈ CAS:10405-84-2 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:(Z)-4-C₉H₁₈ \$\$ trans-4-Nonene



Hit#:4 Entry:4678 Library:NIST62.LIB
SE:86 Formula:C₉H₁₈ CAS:10405-85-3 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:(E)-4-C₉H₁₈ \$\$ cis-4-Nonene \$\$ 4-Nonene, (E)-

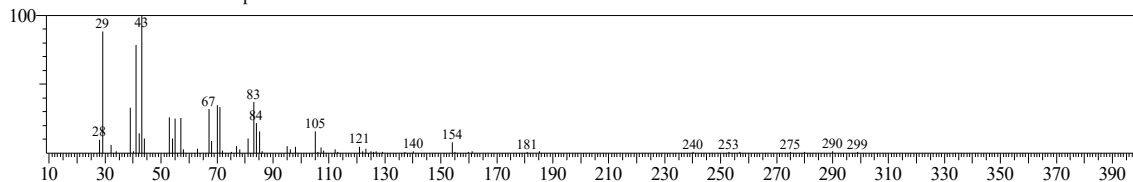


Hit#:5 Entry:2723 Library:NIST12.LIB
SE:85 Formula:C₉H₁₈ CAS:2198-23-4 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:4-Nonene

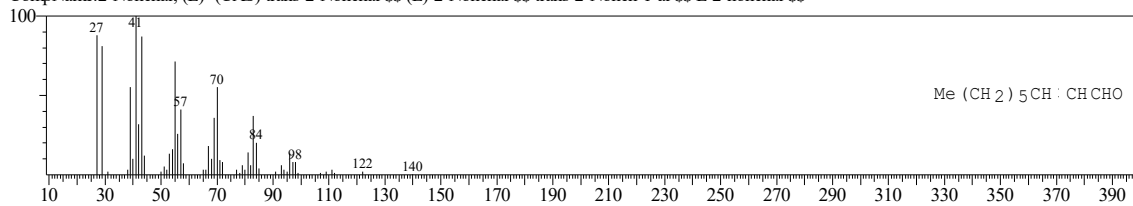


<< Target >>

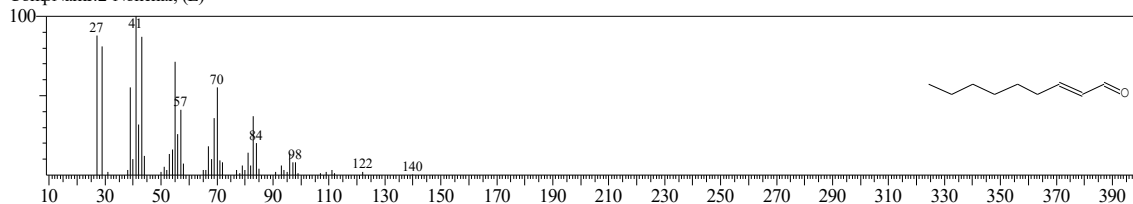
Line#:37 R.Time:15.492(Scan#:1644) MassPeaks:60
RawMode:Averaged 15.483-15.500(1643-1645) BasePeak:43.10(4976)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



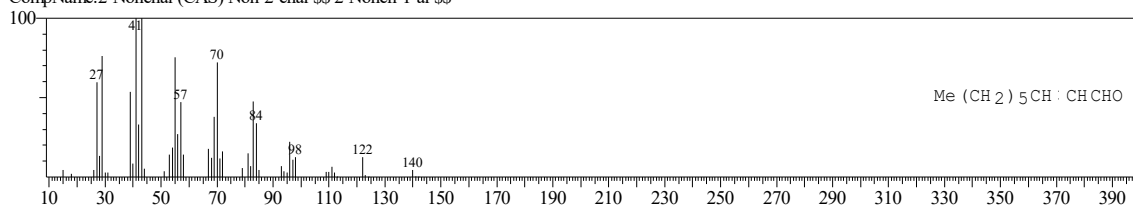
Hit#:1 Entry:21718 Library:WILEY229.LIB
SI:79 Formula:C₉H₁₆O CAS:18829-56-6 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:2-Nonenal, (E)- (CAS) trans-2-Nonenal (E)-2-Nonenal (E)-2-Nonen-1-al (E)-2-nonenal



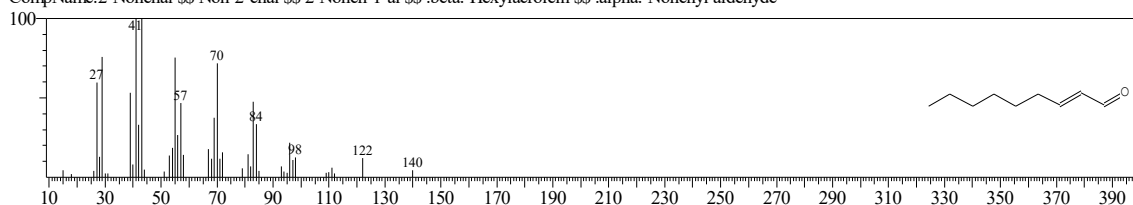
Hit#:2 Entry:3815 Library:NIST12.LIB
SI:79 Formula:C₉H₁₆O CAS:18829-56-6 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:2-Nonenal, (E)-



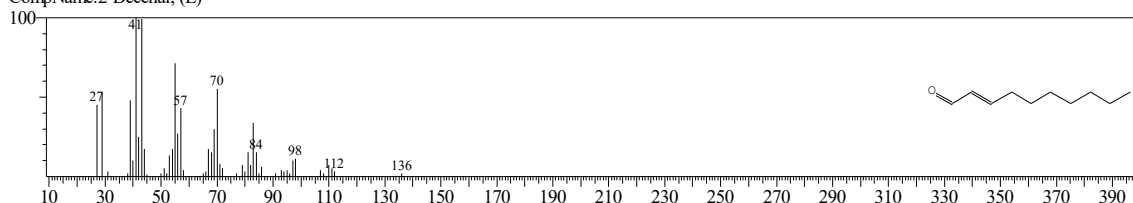
Hit#:3 Entry:21720 Library:WILEY229.LIB
SI:78 Formula:C₉H₁₆O CAS:2463-53-8 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:2-Nonenal (CAS) Non-2-enal (E)-2-Nonen-1-al



Hit#:4 Entry:7465 Library:NIST62.LIB
SI:78 Formula:C₉H₁₆O CAS:2463-53-8 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:2-Nonenal (CAS) Non-2-enal (E)-2-Nonen-1-al (E)-.beta.-Hexylacrolein (E)-.alpha.-Nonenyl aldehyde

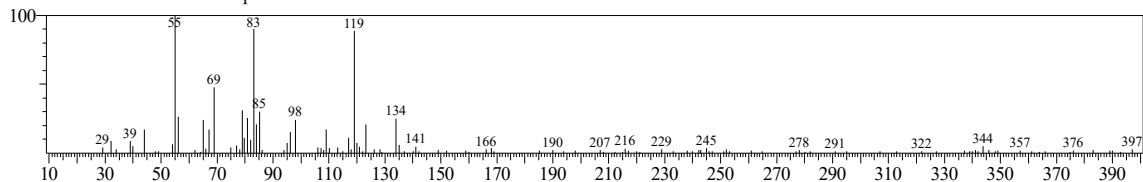


Hit#:5 Entry:4880 Library:NIST12.LIB
SI:78 Formula:C₁₀H₁₈O CAS:3913-81-3 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:2-Decenal, (E)-

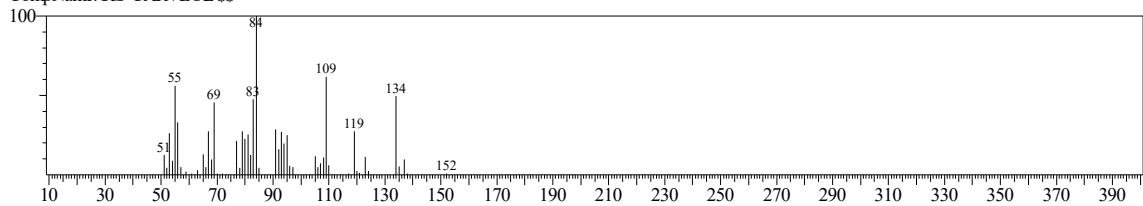


<< Target >>

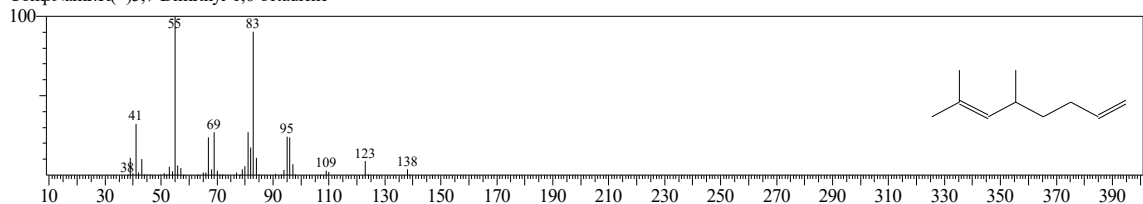
Line#:38 R.Time:15.758(Scan#:1676) MassPeaks:118
RawMode:Averaged 15.750-15.767(1675-1677) BasePeak:55.05(2212)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



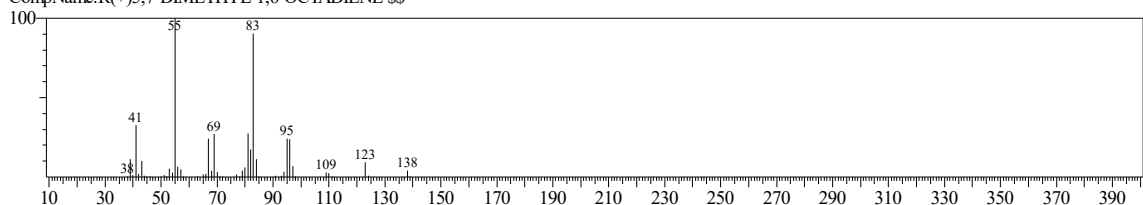
Hit#:1 Entry:29524 Library:WILEY229.LIB
SI:67 Formula:C10 H16 O CAS:2102-59-2 MolWeight:152 RetIndex:0
CompName:CIS-CARVEOL \$\$



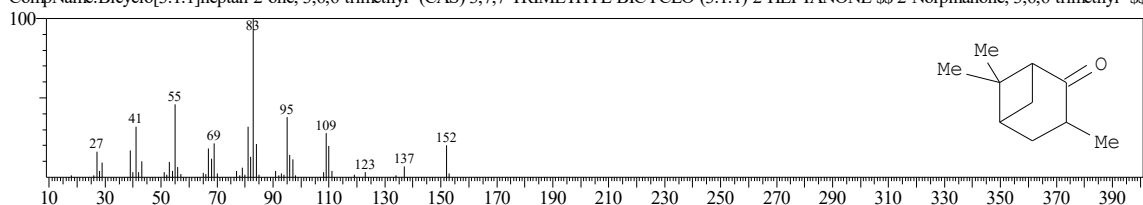
Hit#:2 Entry:7019 Library:NIST62.LIB
SI:66 Formula:C10H18 CAS:0-00-0 MolWeight:138 RetIndex:0
CompName:R(+)-5,7-Dimethyl-1,6-octadiene



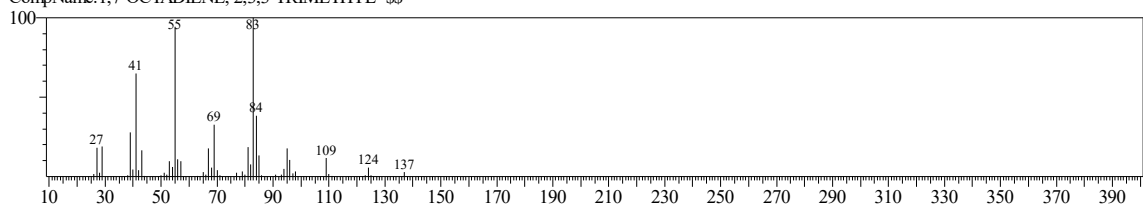
Hit#:3 Entry:20889 Library:WILEY229.LIB
SI:66 Formula:C10 H18 CAS:0-00-0 MolWeight:138 RetIndex:0
CompName:R(+)-5,7-DIMETHYL-1,6-OCTADIENE \$\$



Hit#:4 Entry:29935 Library:WILEY229.LIB
SI:65 Formula:C10 H16 O CAS:16022-08-5 MolWeight:152 RetIndex:0
CompName:Bicyclo[3.1.1]heptan-2-one, 3,6,6-trimethyl- (CAS) 3,7,7-TRIMETHYL-BICYCLO-(3.1.1)-2-HEPTANONE \$\$ 2-Norpinanone, 3,6,6-trimethyl- \$\$ 3,6,6-Trimethylbicyclo[3.1.1]heptan-2-one \$\$

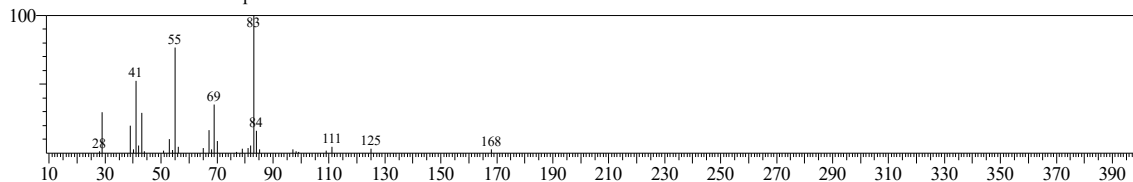


Hit#:5 Entry:30009 Library:WILEY229.LIB
SI:65 Formula:C11 H20 CAS:0-00-0 MolWeight:152 RetIndex:0
CompName:1,7-OCTADIENE, 2,3,3-TRIMETHYL- \$\$

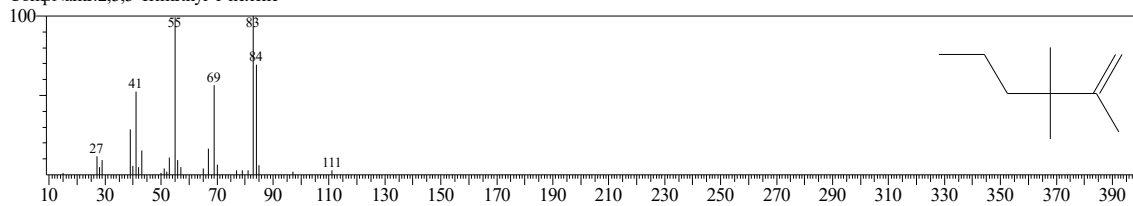


<< Target >>

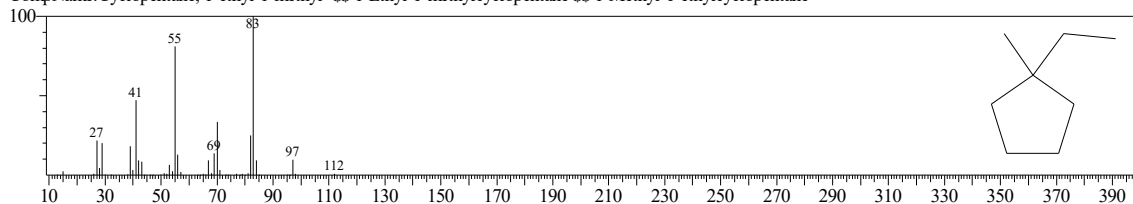
Line#:39 R.Time:15.867(Scan#:1689) MassPeaks:32
RawMode:Averaged 15.858-15.875(1688-1690) BasePeak:83.05(56688)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



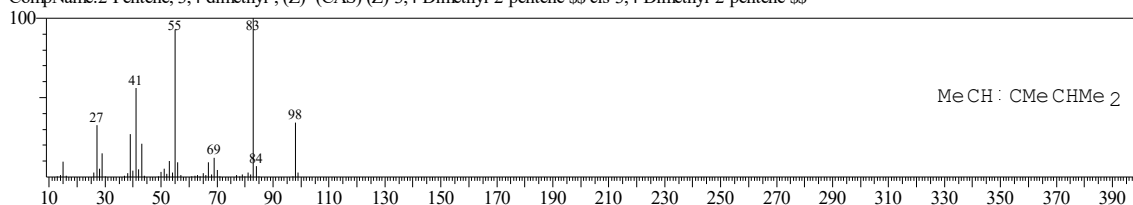
Hit#:1 Entry:4616 Library:NIST62.LIB
SE:89 Formula:C9H18 CAS:0-00-0 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:2,3,3-Trimethyl-1-hexene



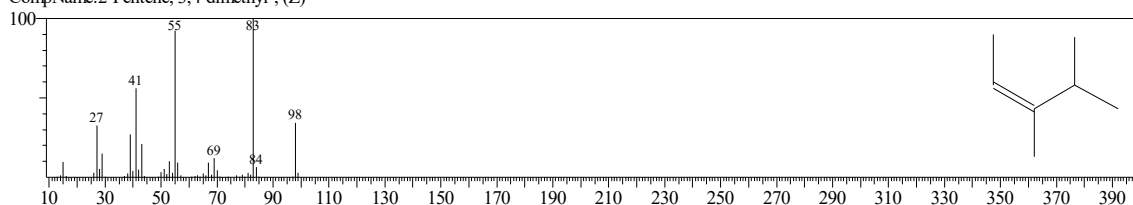
Hit#:2 Entry:2727 Library:NIST62.LIB
SE:88 Formula:C8H16 CAS:16747-50-5 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:Cyclopentane, 1-ethyl-1-methyl- \$\$ 1-Ethyl-1-methylcyclopentane \$\$ 1-Methyl-1-ethylcyclopentane



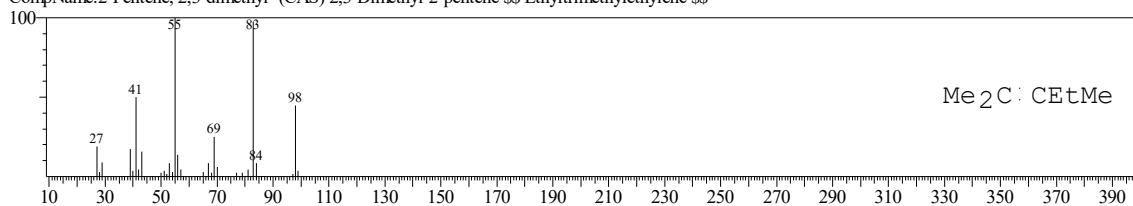
Hit#:3 Entry:4850 Library:WILEY229.LIB
SE:88 Formula:C7H14 CAS:4914-91-4 MolWeight:98 RetIndex:0
CompName:2-Pentene, 3,4-dimethyl-, (Z)- (CAS) (Z)-3,4-Dimethyl-2-pentene \$\$ cis-3,4-Dimethyl-2-pentene \$\$



Hit#:4 Entry:1031 Library:NIST12.LIB
SE:88 Formula:C7H14 CAS:4914-91-4 MolWeight:98 RetIndex:0
CompName:2-Pentene, 3,4-dimethyl-, (Z)-

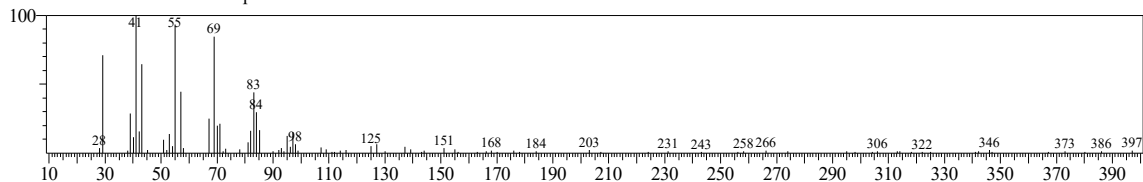


Hit#:5 Entry:4845 Library:WILEY229.LIB
SE:88 Formula:C7H14 CAS:10574-37-5 MolWeight:98 RetIndex:0
CompName:2-Pentene, 2,3-dimethyl-, (CAS) 2,3-Dimethyl-2-pentene \$\$ Ethyltrimethylethylene \$\$



<< Target >>

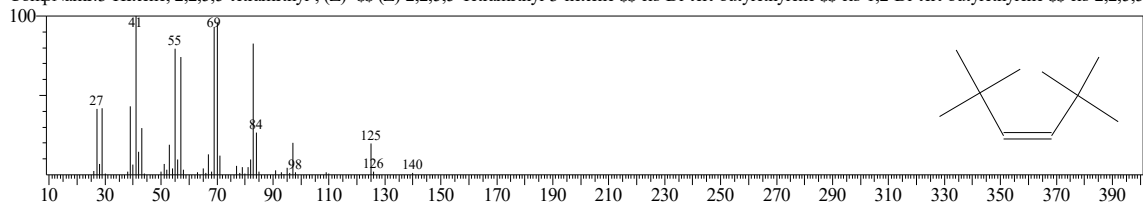
Line#:40 R.Time:16.192(Scan#:1728) MassPeaks:87
RawMode:Averaged 16.183-16.200(1727-1729) BasePeak:41.05(3479)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#1 Entry:7611 Library:NIST62.LIB

SE:84 Formula:C10H20 CAS:692-47-7 MolWeight:140 RetIndex:0

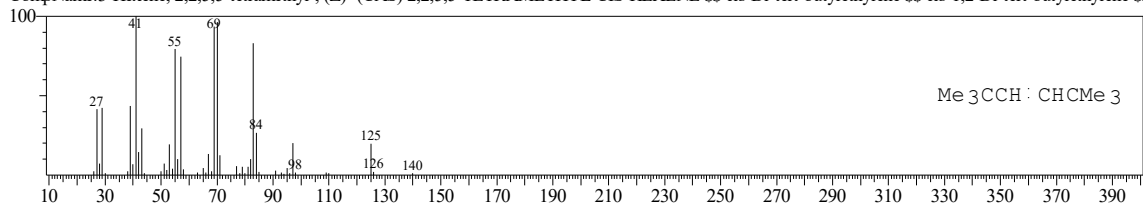
CompName:3-Hexene, 2,2,5,5-tetramethyl-, (Z)- $\text{Cis-Di-tert-butylethylene}$ $\text{cis-1,2-Di-tert-butylethylene}$ $\text{cis-2,2,5,5-Tetramethyl-3-hexene}$ $\text{(Z)-(t-C4H9)CH=CH(t-C4H9)}$



Hit#2 Entry:22015 Library:WILEY229.LIB

SE:84 Formula:C10H20 CAS:692-47-7 MolWeight:140 RetIndex:0

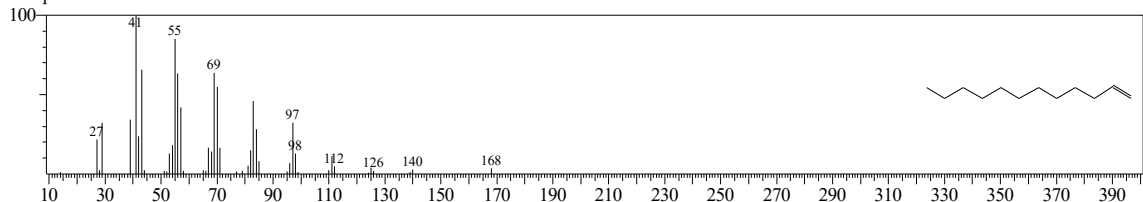
CompName:3-Hexene, 2,2,5,5-tetramethyl-, (Z)- $\text{Cis-Di-tert-butylethylene}$ $\text{cis-1,2-Di-tert-butylethylene}$ $\text{(Z)-2,2,5,5-Tetramethyl-3-hexene}$ $\text{cis-2,2,5,5-Tetramethyl-3-hexene}$



Hit#3 Entry:5879 Library:NIST12.LIB

SE:83 Formula:C12H24 CAS:112-41-4 MolWeight:168 RetIndex:0

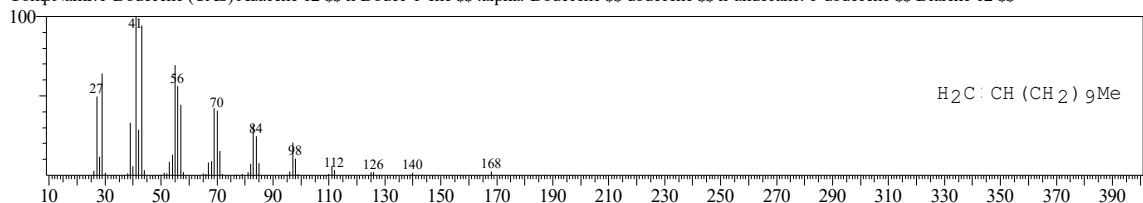
CompName:1-Dodecene



Hit#4 Entry:42180 Library:WILEY229.LIB

SE:83 Formula:C12H24 CAS:112-41-4 MolWeight:168 RetIndex:0

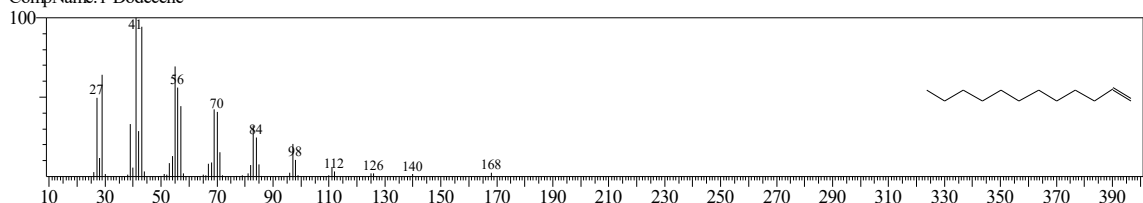
CompName:1-Dodecene (CAS) Adacene 12 n-Dodec-1-ene $\alpha\text{-Dodecene}$ dodecene $\text{n-undecane. 1-dodecene}$ Dialene 12



Hit#5 Entry:5876 Library:NIST12.LIB

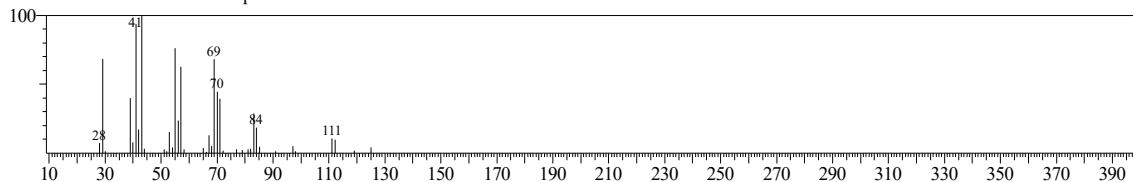
SE:83 Formula:C12H24 CAS:112-41-4 MolWeight:168 RetIndex:0

CompName:1-Dodecene

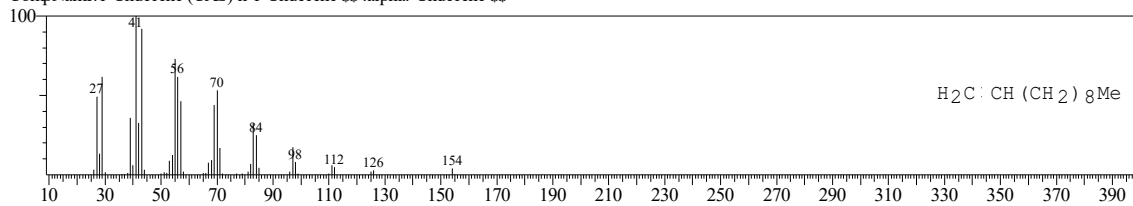


<< Target >>

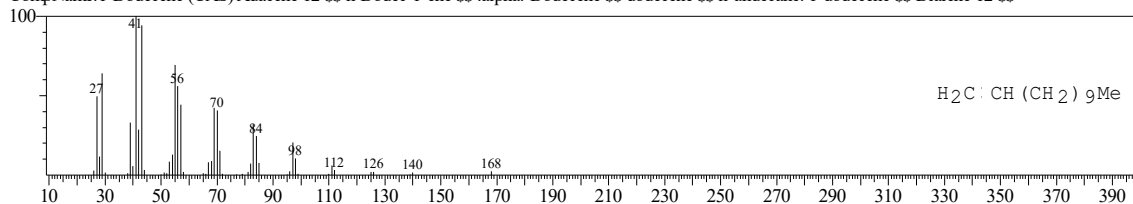
Line#:41 R.Time:16.683(Scan#:1787) MassPeaks:39
RawMode:Averaged 16.675-16.692(1786-1788) BasePeak:43.05(183288)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



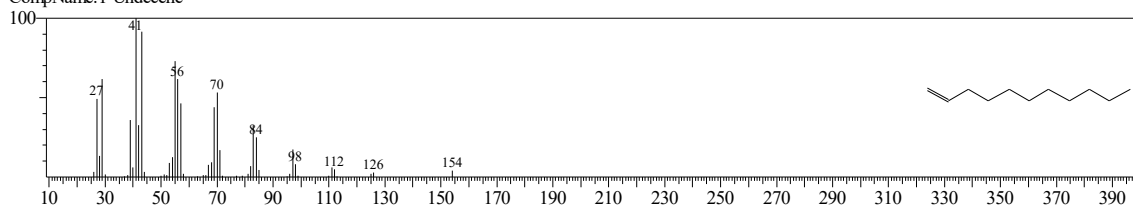
Hit#:1 Entry:31911 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C11 H22 CAS:821-95-4 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:1-Undecene (CAS) n-Undecene \$.alpha.-Undecene \$



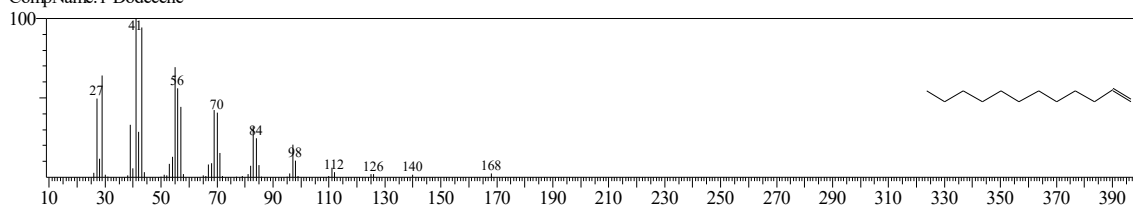
Hit#:2 Entry:42180 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C12 H24 CAS:112-41-4 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Dodecene (CAS) Adacene 12 \$.n-Dodec-1-ene \$.alpha.-Dodecene \$ dodecene \$ n-undecane. 1-dodecene \$ Dialene 12 \$



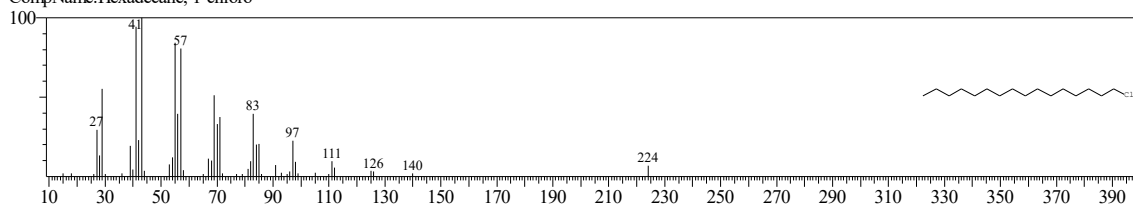
Hit#:3 Entry:4953 Library:NIST12.LIB
SI:92 Formula:C11H22 CAS:821-95-4 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:1-Undecene



Hit#:4 Entry:5876 Library:NIST12.LIB
SI:92 Formula:C12H24 CAS:112-41-4 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Dodecene

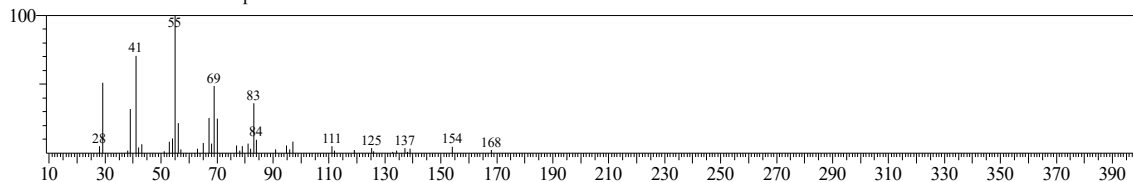


Hit#:5 Entry:9483 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C16H33Cl CAS:4860-03-1 MolWeight:260 RetIndex:0
CompName:Hexadecane, 1-chloro-

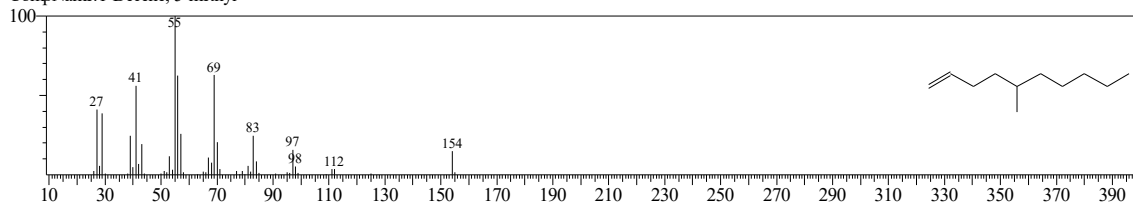


<< Target >>

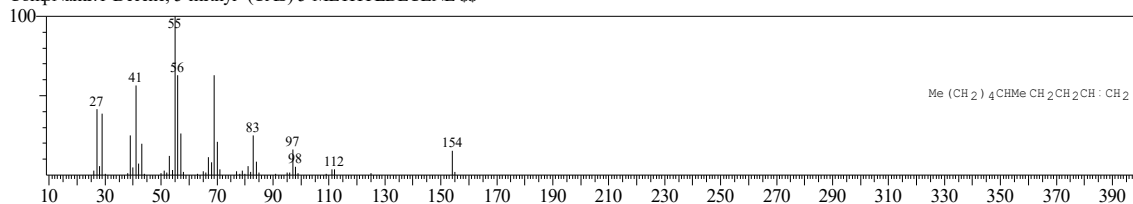
Line#:42 R.Time:16.925(Scan#:1816) MassPeaks:42
RawMode:Averaged 16.917-16.933(1815-1817) BasePeak:55.05(11626)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



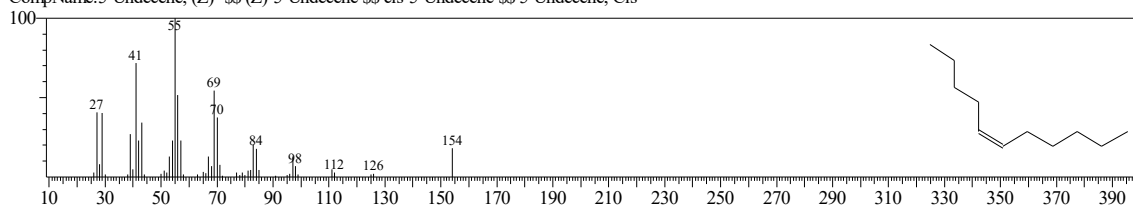
Hit#:1 Entry:11073 Library:NIST62.LIB
SE:86 Formula:C11H22 CAS:54244-79-0 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:1-Decene, 5-methyl-



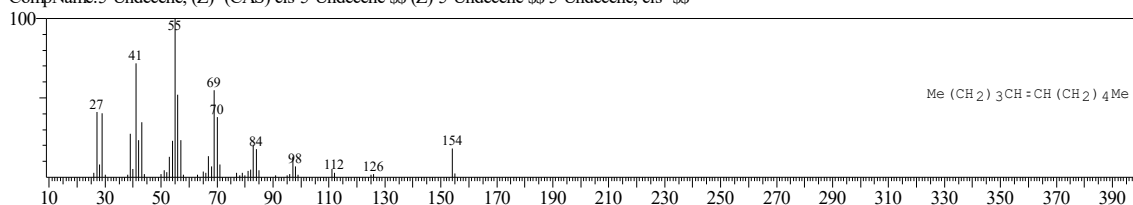
Hit#:2 Entry:31929 Library:WILEY229.LIB
SE:86 Formula:C11 H22 CAS:54244-79-0 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:1-Decene, 5-methyl- (CAS) 5-METHYLDECENE \$\$



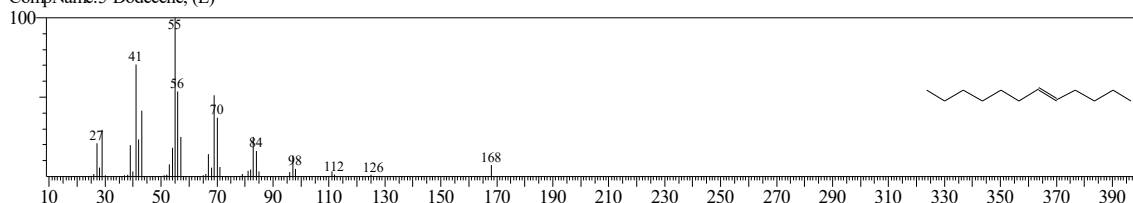
Hit#:3 Entry:11038 Library:NIST62.LIB
SE:86 Formula:C11H22 CAS:764-96-5 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:5-Undecene, (Z)- \$\$ (Z)-5-Undecene \$\$ cis-5-Undecene \$\$ 5-Undecene, Cis-



Hit#:4 Entry:31924 Library:WILEY229.LIB
SE:86 Formula:C11 H22 CAS:764-96-5 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:5-Undecene, (Z)- (CAS) cis-5-Undecene \$\$ (Z)-5-Undecene \$\$ 5-Undecene, cis- \$\$

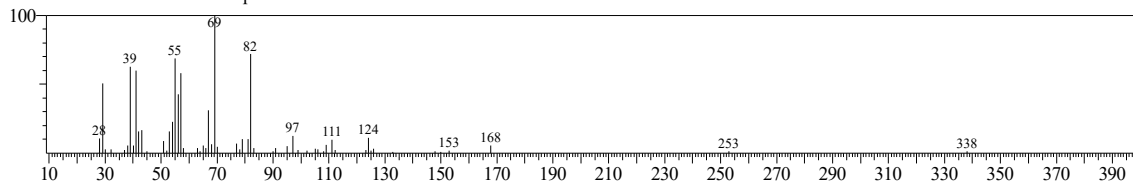


Hit#:5 Entry:14714 Library:NIST62.LIB
SE:86 Formula:C12H24 CAS:7206-16-8 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:5-Dodecene, (E)-

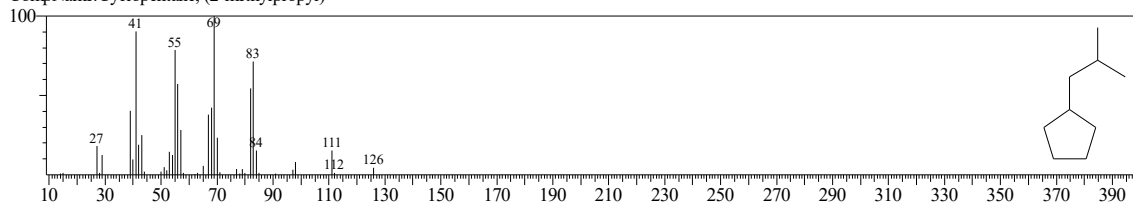


<< Target >>

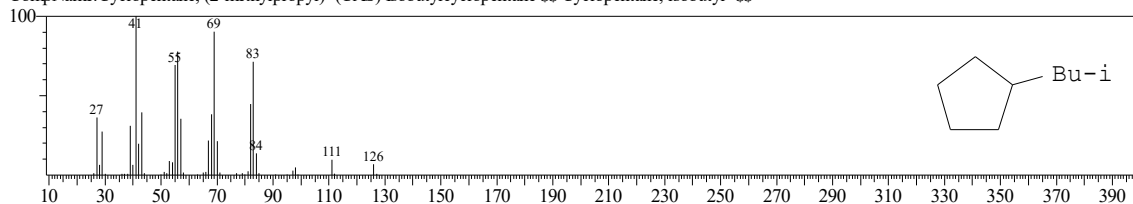
Line#:43 R.Time:17.225(Scan#:1852) MassPeaks:57
RawMode:Averaged 17.217-17.233(1851-1853) BasePeak:69.10(6951)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



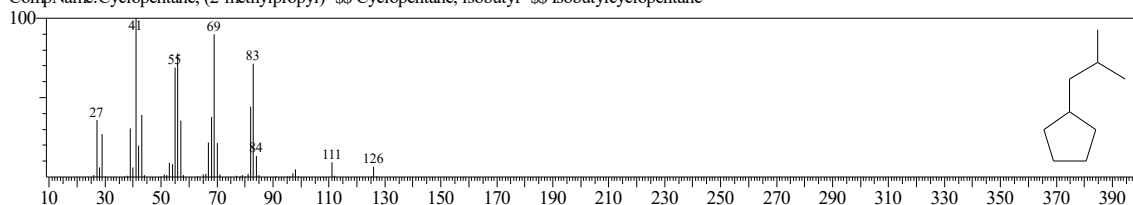
Hit#:1 Entry:2697 Library:NIST12.LIB
SE:82 Formula:C9H18 CAS:3788-32-7 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclopentane, (2-methylpropyl)-



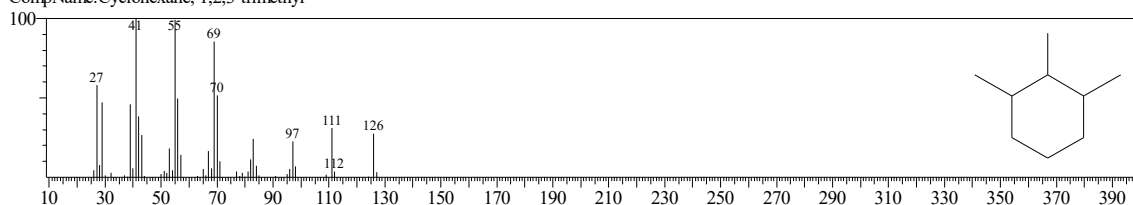
Hit#:2 Entry:14247 Library:WILEY229.LIB
SE:82 Formula:C9H18 CAS:3788-32-7 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclopentane, (2-methylpropyl)- (CAS) Isobutylcyclopentane \$\$ Cyclopentane, isobutyl- \$\$



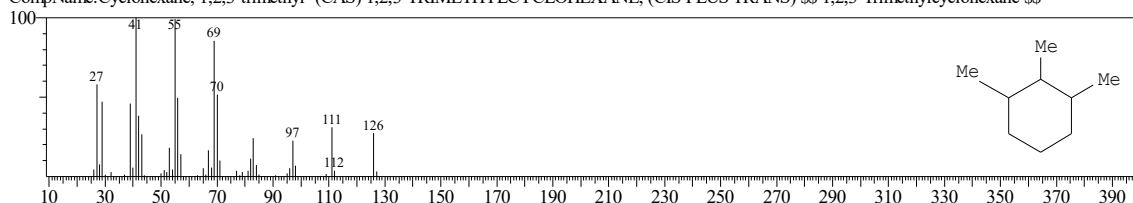
Hit#:3 Entry:4630 Library:NIST62.LIB
SE:82 Formula:C9H18 CAS:3788-32-7 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclopentane, (2-methylpropyl)- \$\$ Cyclopentane, isobutyl- \$\$ Isobutylcyclopentane



Hit#:4 Entry:2704 Library:NIST12.LIB
SE:81 Formula:C9H18 CAS:1678-97-3 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,2,3-trimethyl-

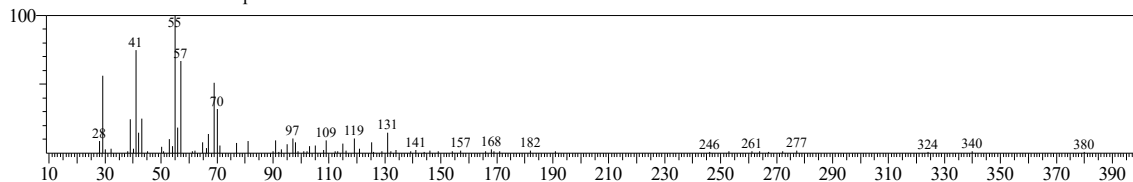


Hit#:5 Entry:14294 Library:WILEY229.LIB
SE:81 Formula:C9H18 CAS:1678-97-3 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,2,3-trimethyl- (CAS) 1,2,3-TRIMETHYLCYCLOHEXANE, (CIS PLUS TRANS) \$\$ 1,2,3-Trimethylcyclohexane \$\$

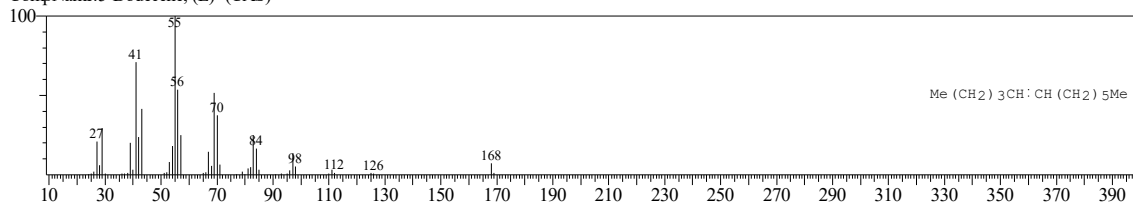


<< Target >>

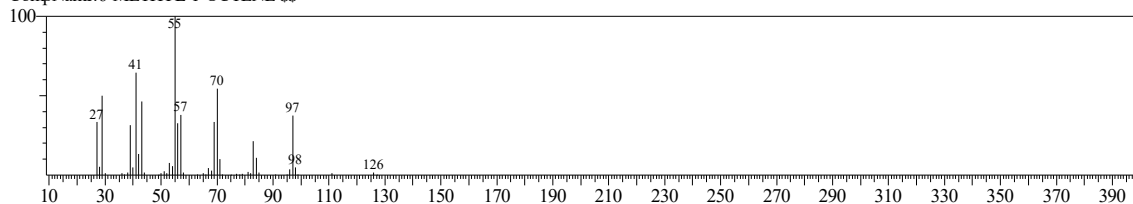
Line#:44 R.Time:17.392(Scan#:1872) MassPeaks:77
RawMode:Averaged 17.383-17.400(1871-1873) BasePeak:55.05(4681)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



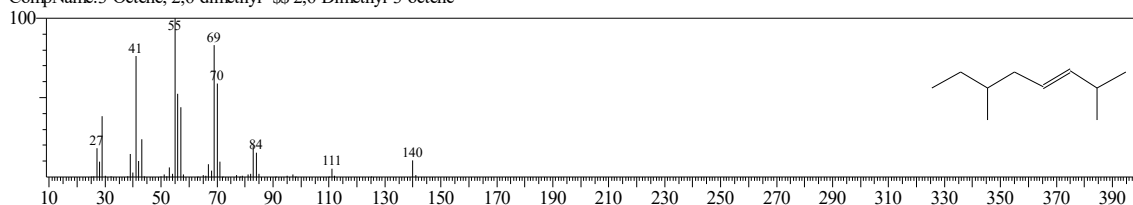
Hit#:1 Entry:42196 Library:WILEY229.LIB
SI:80 Formula:C12 H24 CAS:7206-16-8 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:5-Dodecene, (E)- (CAS)



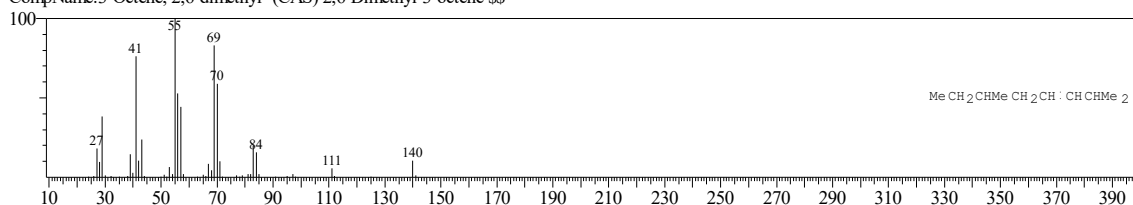
Hit#:2 Entry:14208 Library:WILEY229.LIB
SI:80 Formula:C9 H18 CAS:0-00-0 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:6-METHYL-1-OCTENE \$\$



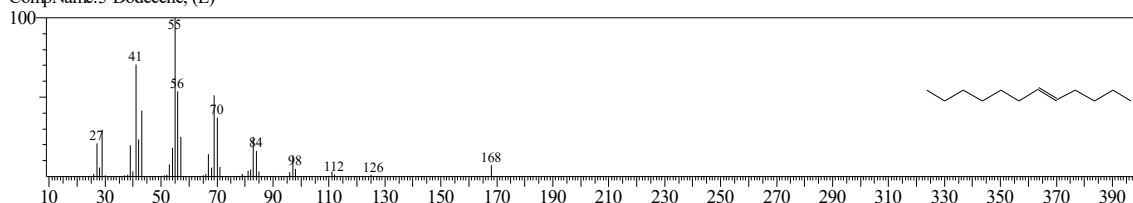
Hit#:3 Entry:7579 Library:NIST62.LIB
SI:80 Formula:C10H20 CAS:6874-28-8 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:3-Octene, 2,6-dimethyl- \$\$ 2,6-Dimethyl-3-octene



Hit#:4 Entry:22009 Library:WILEY229.LIB
SI:79 Formula:C10 H20 CAS:6874-28-8 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:3-Octene, 2,6-dimethyl- (CAS) 2,6-Dimethyl-3-octene \$\$

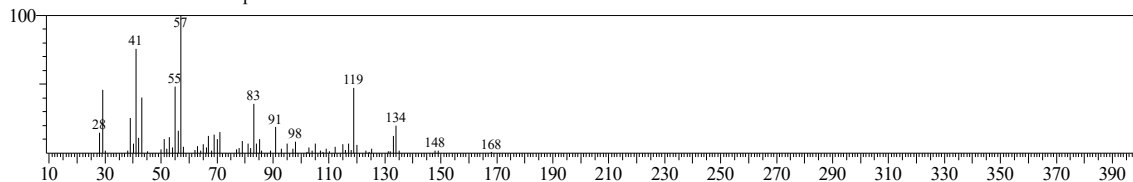


Hit#:5 Entry:14714 Library:NIST62.LIB
SI:79 Formula:C12H24 CAS:7206-16-8 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:5-Dodecene, (E)-

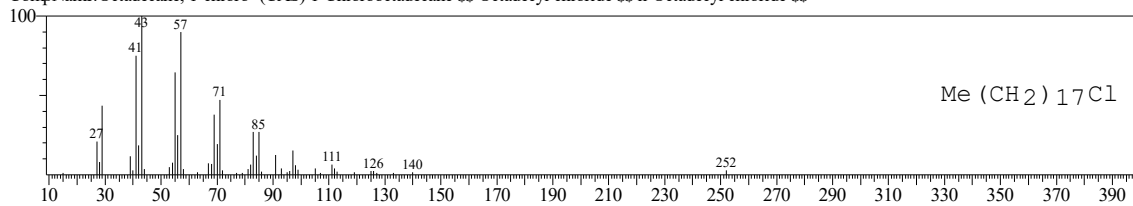


<< Target >>

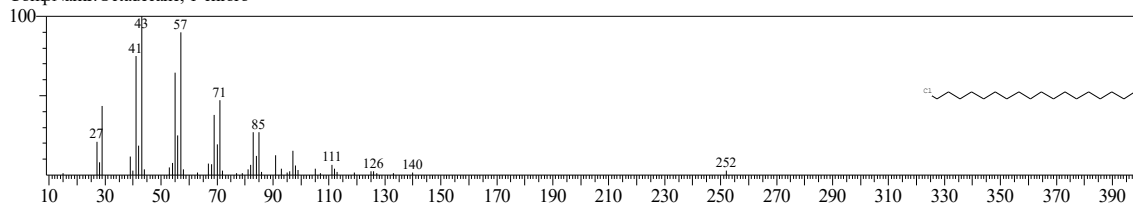
Line#:45 R.Time:17.758(Scan#:1916) MassPeaks:70
RawMode:Averaged 17.750-17.767(1915-1917) BasePeak:57.05(9845)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



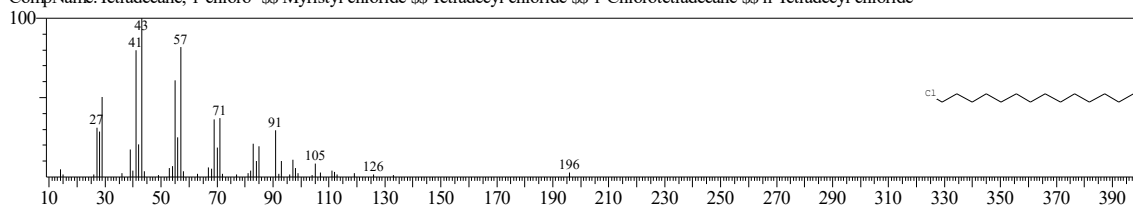
Hit#:1 Entry:137379 Library:WILEY229.LIB
SI:80 Formula:C₁₈H₃₇Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorooctadecane \$\$ Octadecyl chloride \$\$ n-Octadecyl chloride \$\$



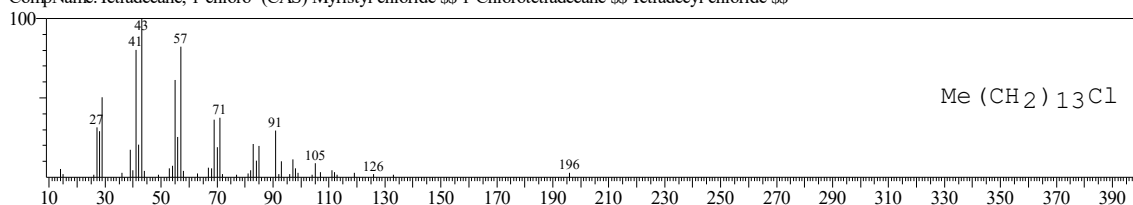
Hit#:2 Entry:10254 Library:NIST12.LIB
SI:80 Formula:C₁₈H₃₇Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro-



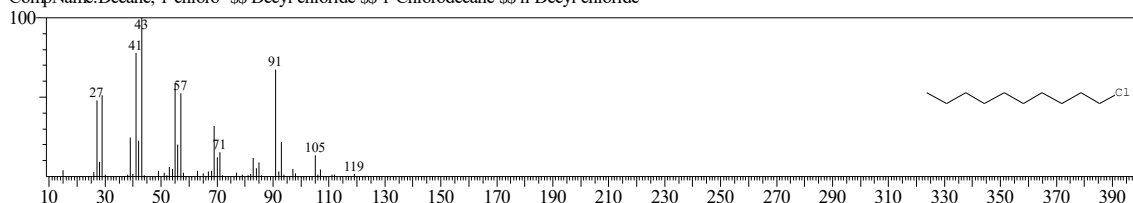
Hit#:3 Entry:30366 Library:NIST62.LIB
SI:80 Formula:C₁₄H₂₉Cl CAS:2425-54-9 MolWeight:232 RetIndex:0
CompName:Tetradecane, 1-chloro- \$\$ Myristyl chloride \$\$ Tetradecyl chloride \$\$ 1-Chlorotetradecane \$\$ n-Tetradecyl chloride



Hit#:4 Entry:94717 Library:WILEY229.LIB
SI:79 Formula:C₁₄H₂₉Cl CAS:2425-54-9 MolWeight:232 RetIndex:0
CompName:Tetradecane, 1-chloro- (CAS) Myristyl chloride \$\$ 1-Chlorotetradecane \$\$ Tetradecyl chloride \$\$

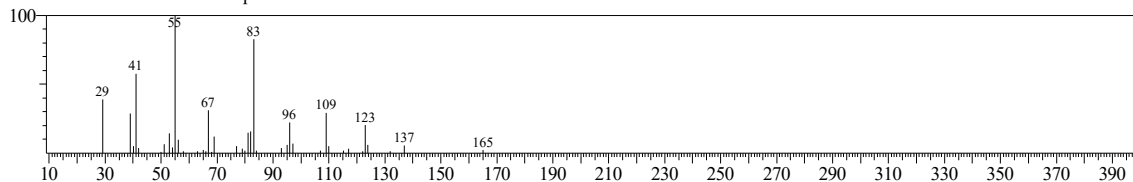


Hit#:5 Entry:16691 Library:NIST62.LIB
SI:79 Formula:C₁₀H₂₁Cl CAS:1002-69-3 MolWeight:176 RetIndex:0
CompName:Decane, 1-chloro- \$\$ Decyl chloride \$\$ 1-Chlorodecane \$\$ n-Decyl chloride



<< Target >>

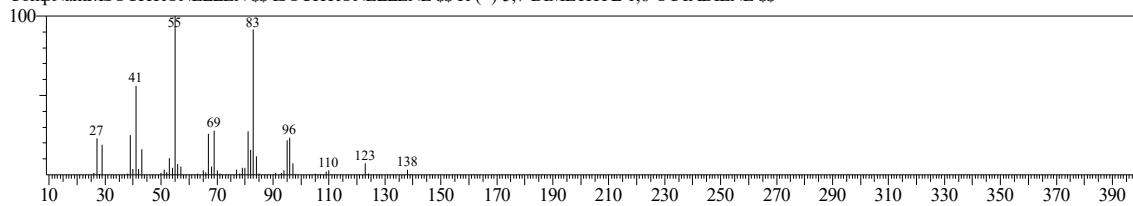
Line#:46 R.Time:18.050(Scan#:1951) MassPeaks:40
RawMode:Averaged 18.042-18.058(1950-1952) BasePeak:55.05(12726)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:20722 Library:WILEY229.LIB

SE:88 Formula:C10 H18 CAS:2436-90-0 MolWeight:138 RetIndex:0

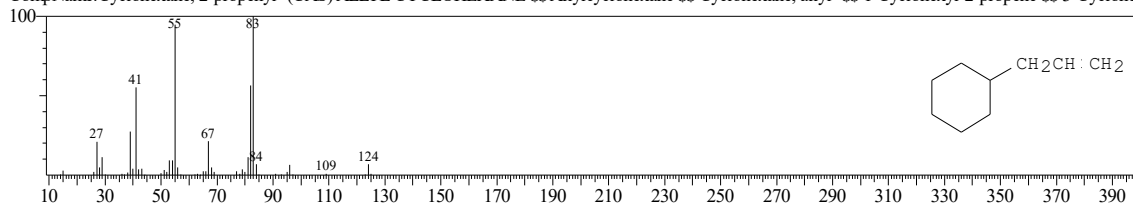
CompName:ISOCITRONELLEN \$\$ ISOCITRONELLENE \$\$ R-(+)-5,7-DIMETHYL-1,6-OCTADIENE \$\$



Hit#:2 Entry:13282 Library:WILEY229.LIB

SE:85 Formula:C9 H16 CAS:2114-42-3 MolWeight:124 RetIndex:0

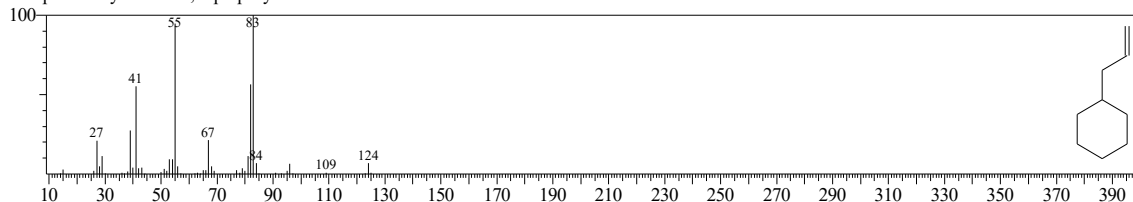
CompName:Cyclohexane, 2-propenyl- (CAS) ALLYL CYCLOHEXANE \$\$ Allylcyclohexane \$\$ Cyclohexane, allyl- \$\$ 1-Cyclohexyl-2-propene \$\$ 3-Cyclohexyl-1-propene \$\$ 1-Propene, 3-cyclohexyl- \$\$



Hit#:3 Entry:2578 Library:NIST12.LIB

SE:85 Formula:C9H16 CAS:2114-42-3 MolWeight:124 RetIndex:0

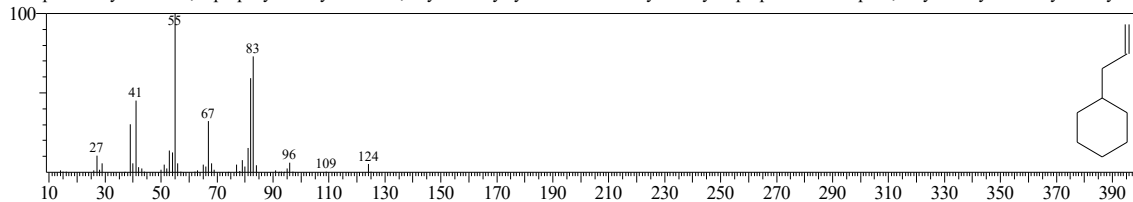
CompName:Cyclohexane, 2-propenyl-



Hit#:4 Entry:4245 Library:NIST62.LIB

SE:85 Formula:C9H16 CAS:2114-42-3 MolWeight:124 RetIndex:0

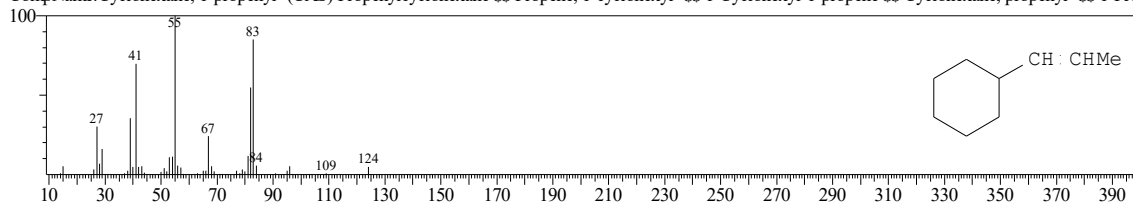
CompName:Cyclohexane, 2-propenyl- \$\$ Cyclohexane, allyl- \$\$ Allylcyclohexane \$\$ 1-Cyclohexyl-2-propene \$\$ 1-Propene, 3-cyclohexyl- \$\$ 3-Cyclohexyl-1-propene \$\$ Allylcyclohexane



Hit#:5 Entry:13279 Library:WILEY229.LIB

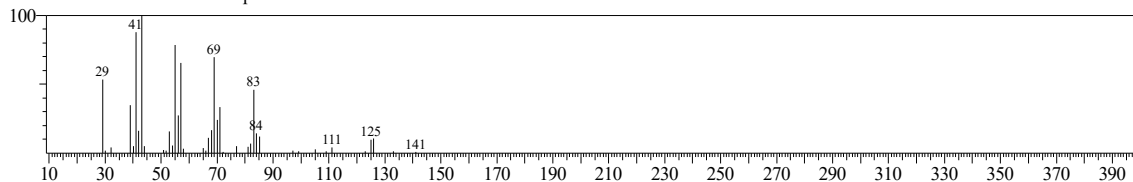
SE:85 Formula:C9 H16 CAS:5364-83-0 MolWeight:124 RetIndex:0

CompName:Cyclohexane, 1-propenyl- (CAS) Propenylcyclohexane \$\$ Propene, 1-cyclohexyl- \$\$ 1-Cyclohexyl-1-propene \$\$ Cyclohexane, propenyl- \$\$ 1-Propene, 1-cyclohexyl- \$\$ Cyclohexane, (1-propenyl)-

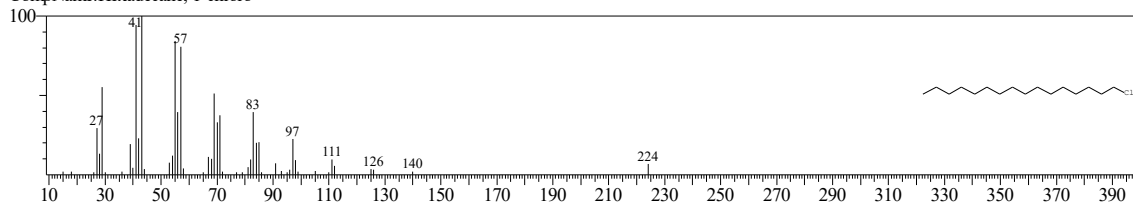


<< Target >>

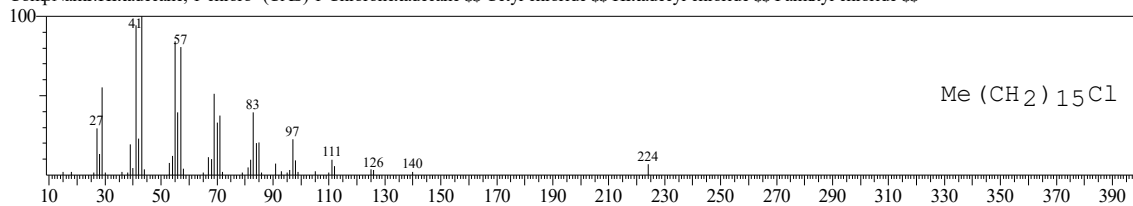
Line#:47 R.Time:18.392(Scan#:1992) MassPeaks:41
RawMode:Averaged 18.383-18.400(1991-1993) BasePeak:43.05(12523)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



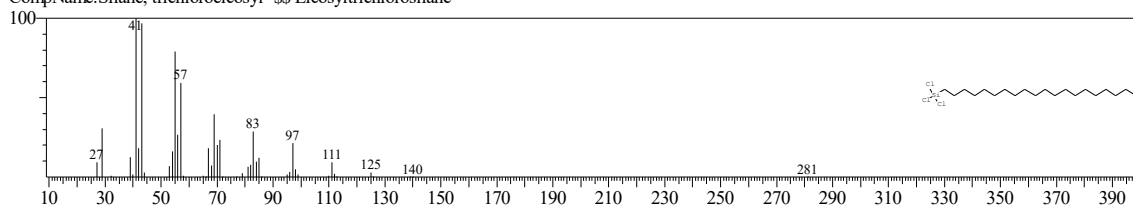
Hit#:1 Entry:9483 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C₁₆H₃₃Cl CAS:4860-03-1 MolWeight:260 RetIndex:0
CompName:Hexadecane, 1-chloro-



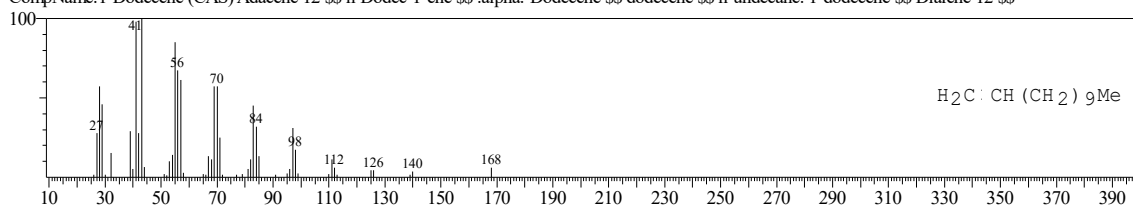
Hit#:2 Entry:116969 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C₁₆H₃₃Cl CAS:4860-03-1 MolWeight:260 RetIndex:0
CompName:Hexadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorohexadecane \$\$ Cetyl chloride \$\$ Hexadecyl chloride \$\$ Palmityl chloride \$\$



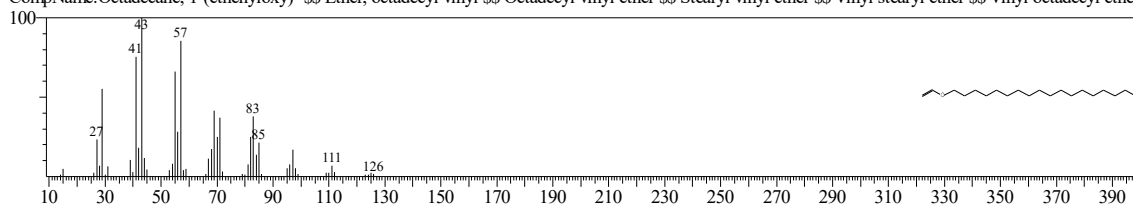
Hit#:3 Entry:54853 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C₂₀H₄₁Cl₃Si CAS:18733-57-8 MolWeight:414 RetIndex:0
CompName:Silane, trichloroicosyl- \$\$ Eicosyltrichlorosilane



Hit#:4 Entry:42184 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:112-41-4 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Dodecene (CAS) Adacene 12 \$\$ n-Dodec-1-ene \$\$.alpha.-Dodecene \$\$ dodecene \$\$ n-undecane. 1-dodecene \$\$ Dialene 12 \$\$

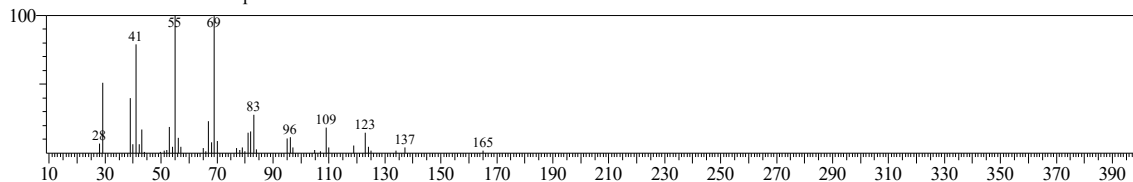


Hit#:5 Entry:42184 Library:NIST62.LIB
SI:89 Formula:C₂₀H₄₀O CAS:930-02-9 MolWeight:296 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-(ethenyl)- \$\$ Ether, octadecyl vinyl \$\$ Octadecyl vinyl ether \$\$ Stearyl vinyl ether \$\$ Vinyl stearyl ether \$\$ Vinyl octadecyl ether

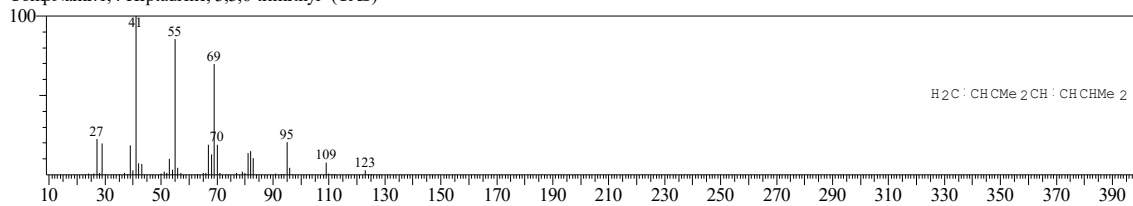


<< Target >>

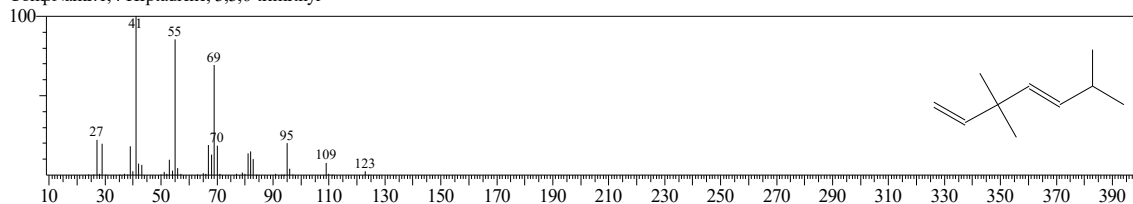
Line#:48 R.Time:18.967(Scan#:2061) MassPeaks:44
RawMode:Averaged 18.958-18.975(2060-2062) BasePeak:55.00(33493)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



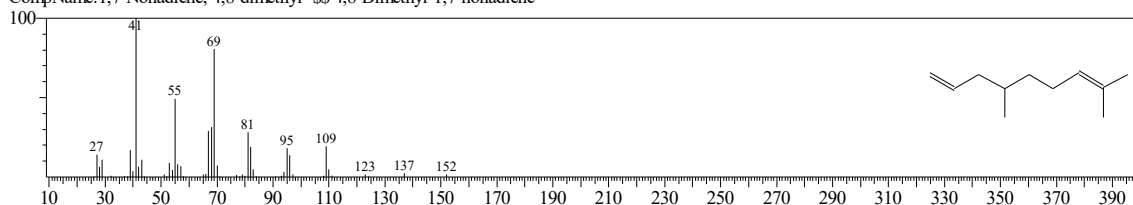
Hit#:1 Entry:20726 Library:WILEY229.LIB
SE:86 Formula:C10H18 CAS:74498-89-8 MolWeight:138 RetIndex:0
CompName:1,4-Heptadiene, 3,3,6-trimethyl- (CAS)



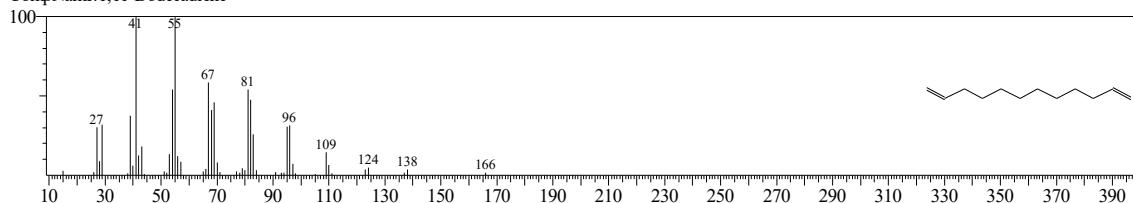
Hit#:2 Entry:7060 Library:NIST62.LIB
SE:86 Formula:C10H18 CAS:74498-89-8 MolWeight:138 RetIndex:0
CompName:1,4-Heptadiene, 3,3,6-trimethyl-



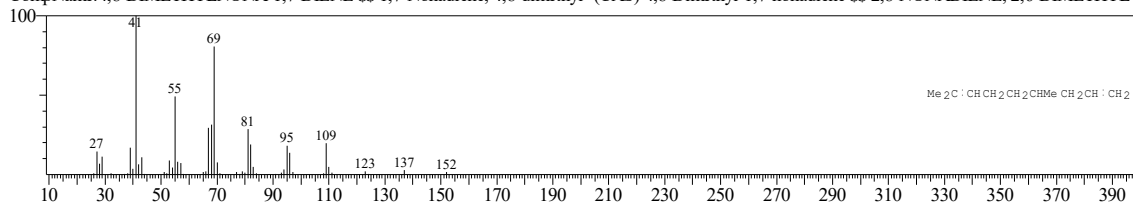
Hit#:3 Entry:10433 Library:NIST62.LIB
SE:85 Formula:C11H20 CAS:62108-28-5 MolWeight:152 RetIndex:0
CompName:1,7-Nonadiene, 4,8-dimethyl- \$\$ 4,8-Dimethyl-1,7-nonadiene



Hit#:4 Entry:14163 Library:NIST62.LIB
SE:85 Formula:C12H22 CAS:5876-87-9 MolWeight:166 RetIndex:0
CompName:1,11-Dodecadiene

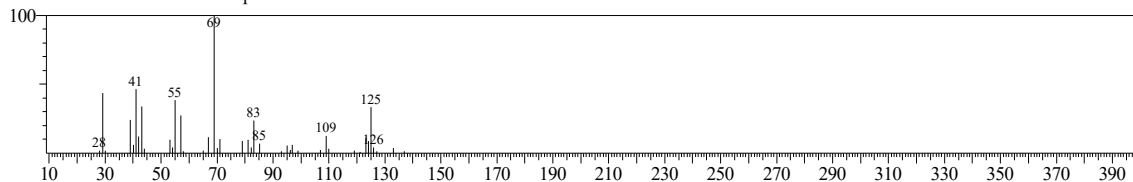


Hit#:5 Entry:30005 Library:WILEY229.LIB
SE:85 Formula:C11H20 CAS:62108-28-5 MolWeight:152 RetIndex:0
CompName:4,8-DIMETHYLNONA-1,7-DIENE \$\$ 1,7-Nonadiene, 4,8-dimethyl- (CAS) 4,8-Dimethyl-1,7-nonadiene \$\$ 2,8-NONADIENE, 2,6-DIMETHYL- \$\$

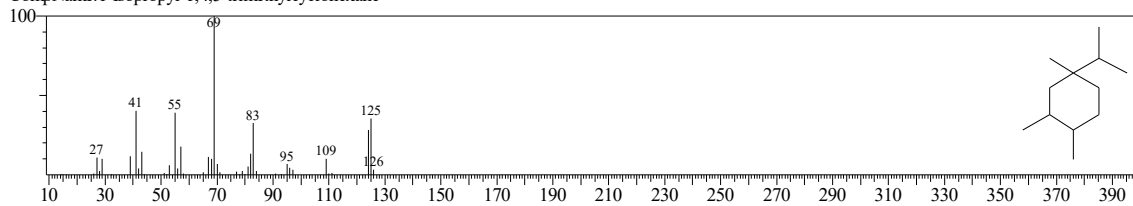


<< Target >>

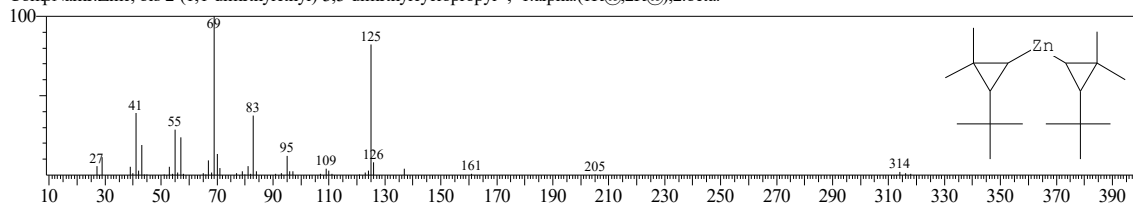
Line#:49 R.Time:19.333(Scan#:2105) MassPeaks:41
RawMode:Averaged 19.325-19.342(2104-2106) BasePeak:69.05(14806)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



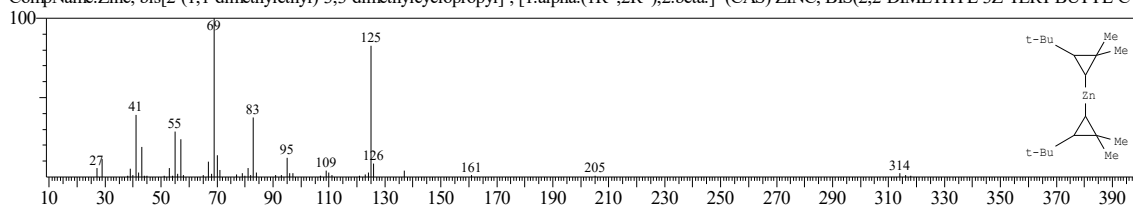
Hit#:1 Entry:14694 Library:NIST62.LIB
SE:84 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:0-00-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Isopropyl-1,4,5-trimethylcyclohexane



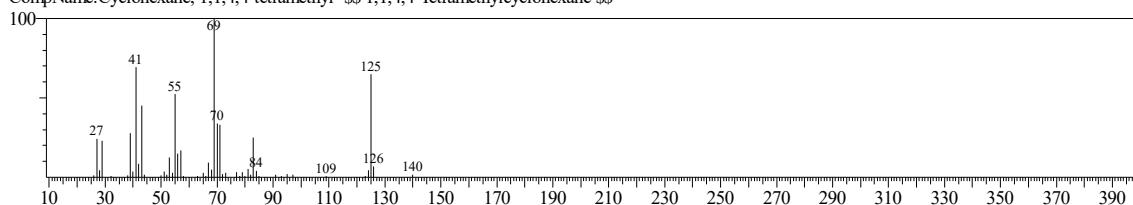
Hit#:2 Entry:44808 Library:NIST62.LIB
SE:84 Formula:C₁₈H₃₄Zn CAS:74793-36-5 MolWeight:314 RetIndex:0
CompName:Zinc, bis 2-(1,1-dimethylethyl)-3,3-dimethylcyclopropyl -, 1.alpha.(1R@,2R@),2.beta. -



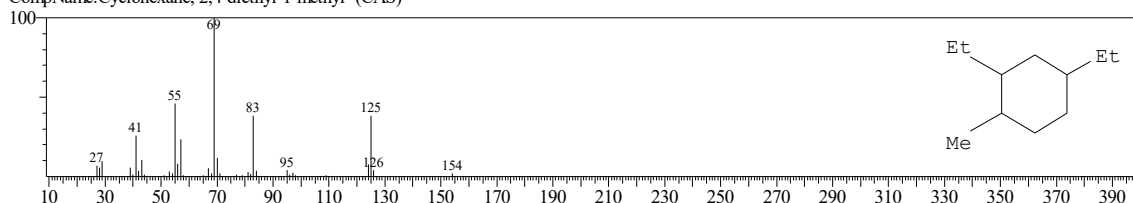
Hit#:3 Entry:154403 Library:WILEY229.LIB
SE:84 Formula:C₁₈H₃₄Zn CAS:74793-36-5 MolWeight:314 RetIndex:0
CompName:Zinc, bis[2-(1,1-dimethylethyl)-3,3-dimethylcyclopropyl]-, [1.alpha.(1R*,2R*),2.beta.-] (CAS) ZINC, BIS(2,2-DIMETHYL-3Z-TERT BUTYL-CYCLOPROPYL)- \$\$



Hit#:4 Entry:22080 Library:WILEY229.LIB
SE:84 Formula:C₁₀H₂₀ CAS:2223-52-1 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,1,4,4-tetramethyl- \$\$ 1,1,4,4-Tetramethylcyclohexane \$\$

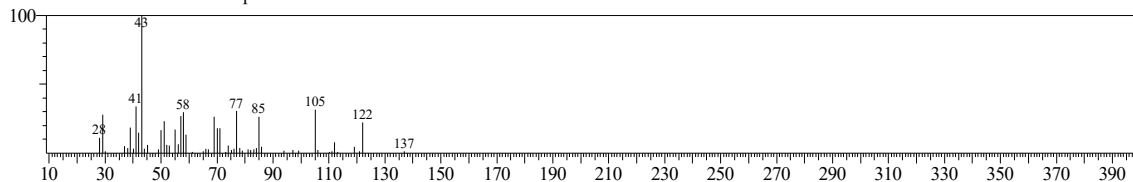


Hit#:5 Entry:31983 Library:WILEY229.LIB
SE:83 Formula:C₁₁H₂₂ CAS:61142-70-9 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 2,4-diethyl-1-methyl- (CAS)

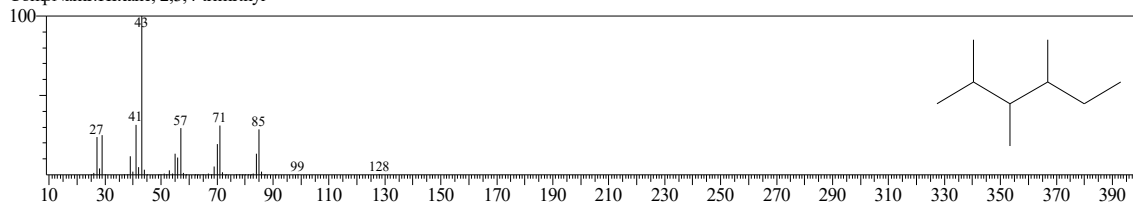


<< Target >>

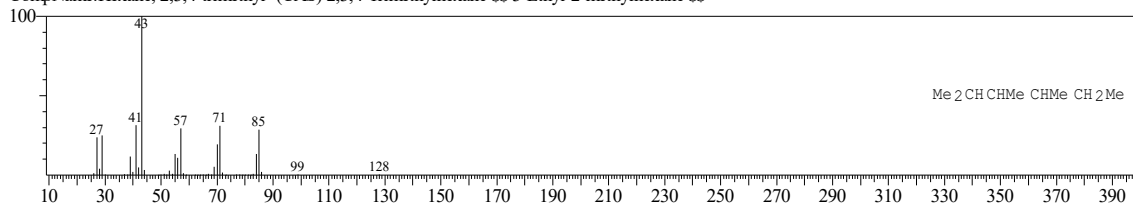
Line#:50 R.Time:19.767(Scan#:2157) MassPeaks:55
RawMode:Averaged 19.758-19.775(2156-2158) BasePeak:43.00(17794)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



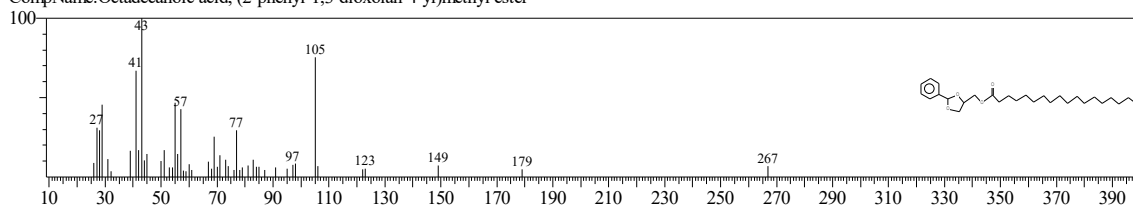
Hit#:1 Entry:2888 Library:NIST12.LIB
SI:78 Formula:C9H20 CAS:921-47-1 MolWeight:128 RetIndex:0
CompName:Hexane, 2,3,4-trimethyl-



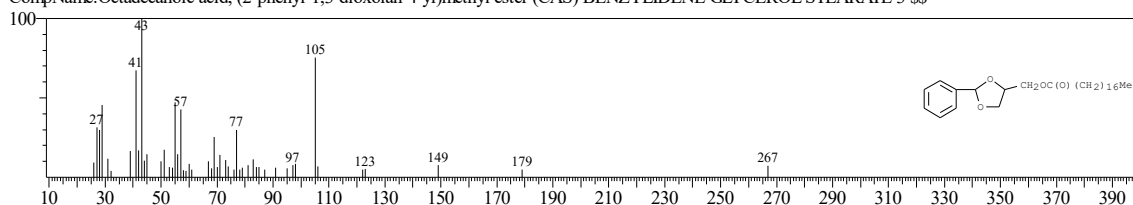
Hit#:2 Entry:15467 Library:WILEY229.LIB
SI:78 Formula:C9H20 CAS:921-47-1 MolWeight:128 RetIndex:0
CompName:Hexane, 2,3,4-trimethyl- (CAS) 2,3,4-Trimethylhexane SS 3-Ethyl-2-methylhexane SS



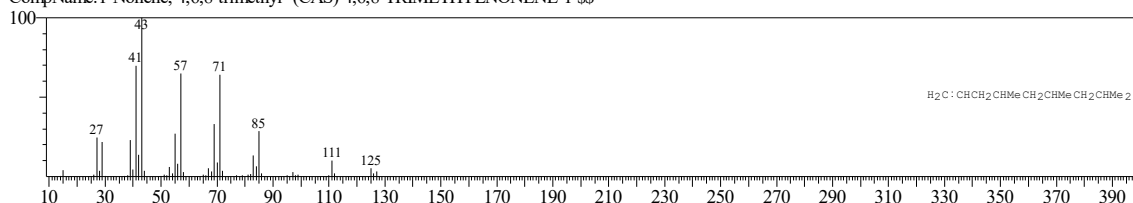
Hit#:3 Entry:56896 Library:NIST62.LIB
SI:77 Formula:C28H46O4 CAS:56599-43-0 MolWeight:446 RetIndex:0
CompName:Octadecanoic acid, (2-phenyl-1,3-dioxolan-4-yl)methyl ester



Hit#:4 Entry:206432 Library:WILEY229.LIB
SI:77 Formula:C28H46O4 CAS:56599-43-0 MolWeight:446 RetIndex:0
CompName:Octadecanoic acid, (2-phenyl-1,3-dioxolan-4-yl)methyl ester (CAS) BENZYLIDENE GLYCEROL STEARATE 3 SS

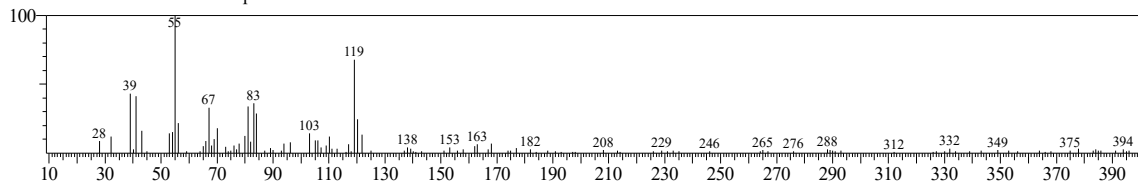


Hit#:5 Entry:42265 Library:WILEY229.LIB
SI:76 Formula:C12H24 CAS:54410-98-9 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Nonene, 4,6,8-trimethyl- (CAS) 4,6,8-TRIMETHYLNONENE-1 SS



<< Target >>

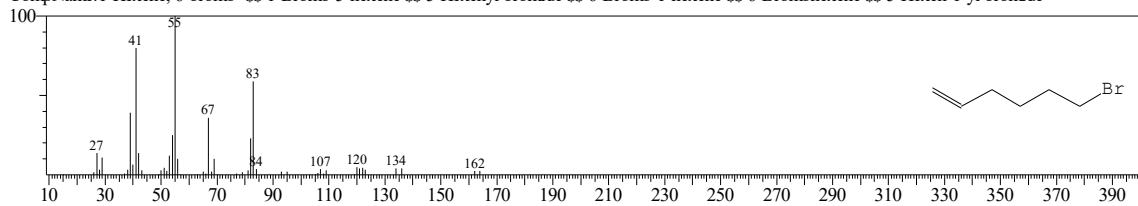
Line#:51 R.Time:20.258(Scan#:2216) MassPeaks:118
RawMode:Averaged 20.250-20.267(2215-2217) BasePeak:55.05(2332)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#1 Entry:12780 Library:NIST62.LIB

SI:70 Formula:C₆H₁₁Br CAS:2695-47-8 MolWeight:162 RetIndex:0

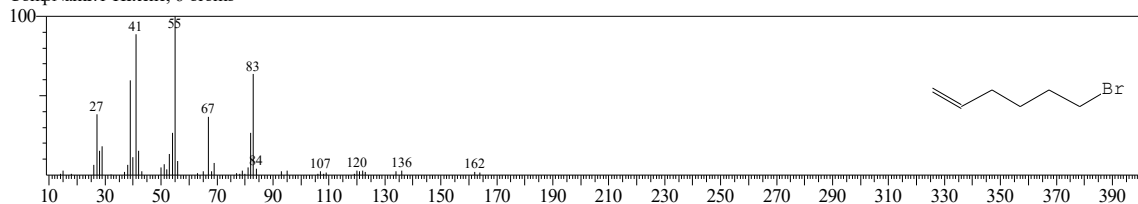
CompName:1-Hexene, 6-bromo- \$\$ 1-Bromo-5-hexene \$\$ 5-Hexenyl bromide \$\$ 6-Bromo-1-hexene \$\$ 6-Bromohexene \$\$ 5-Hexen-1-yl bromide



Hit#2 Entry:5399 Library:NIST12.LIB

SI:68 Formula:C₆H₁₁Br CAS:2695-47-8 MolWeight:162 RetIndex:0

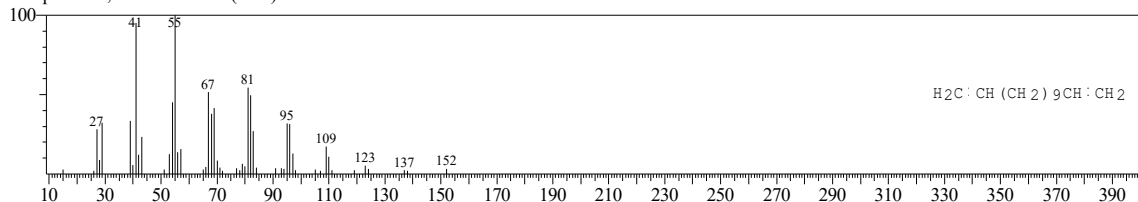
CompName:1-Hexene, 6-bromo-



Hit#3 Entry:51303 Library:WILEY229.LIB

SI:68 Formula:C₁₃H₂₄ CAS:21964-48-7 MolWeight:180 RetIndex:0

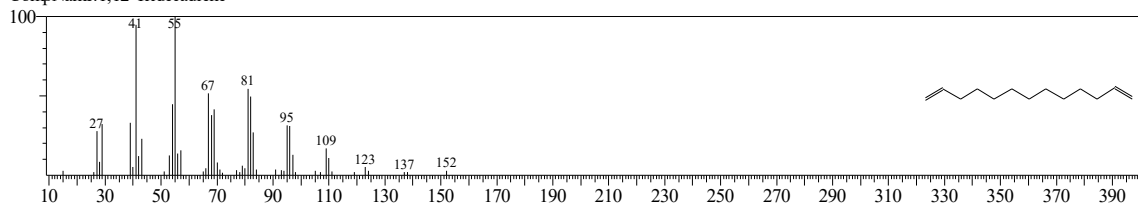
CompName:1,12-Tridecadiene (CAS)



Hit#4 Entry:17942 Library:NIST62.LIB

SI:68 Formula:C₁₃H₂₄ CAS:21964-48-7 MolWeight:180 RetIndex:0

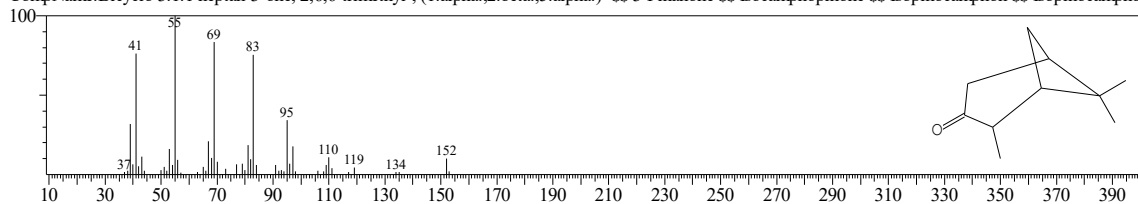
CompName:1,12-Tridecadiene



Hit#5 Entry:10371 Library:NIST62.LIB

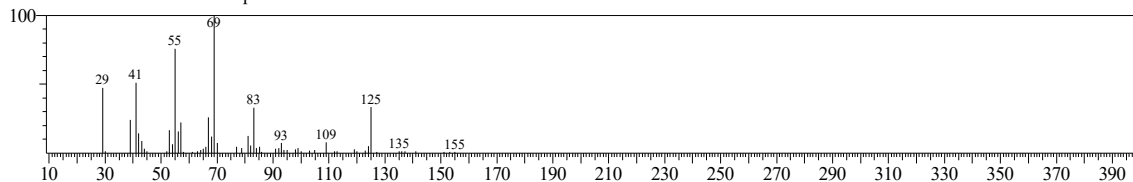
SI:68 Formula:C₁₀H₁₆O CAS:15358-88-0 MolWeight:152 RetIndex:0

CompName:Bicyclo 3.1.1 heptan-3-one, 2,6,6-trimethyl-, (1.alpha.,2.beta.,5.alpha.)- \$\$ 3-Pinanone \$\$ Isocamphopinone \$\$ Isopinocampone \$\$ Isopinocampone

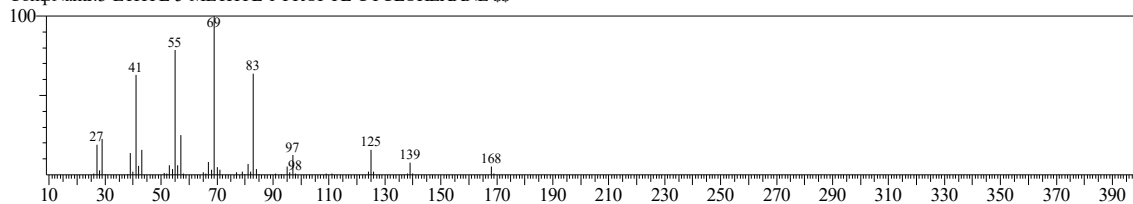


<< Target >>

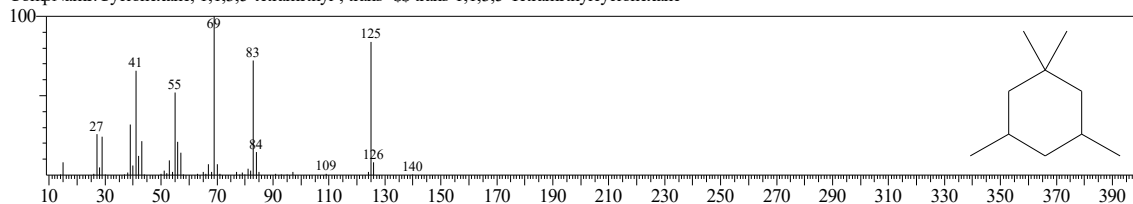
Line#:52 R.Time:20.692(Scan#:2268) MassPeaks:58
RawMode:Averaged 20.683-20.700(2267-2269) BasePeak:69.05(7368)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



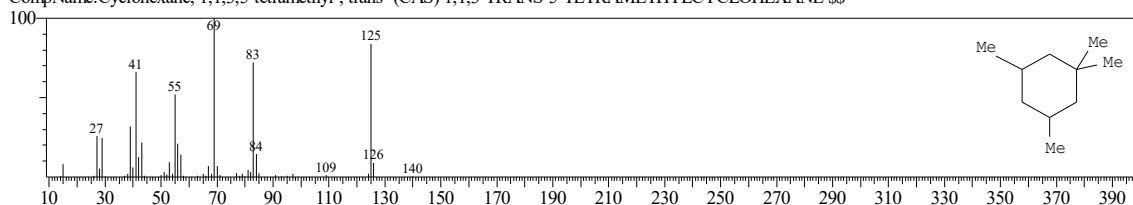
Hit#:1 Entry:42299 Library:WILEY229.LIB
SE:83 Formula:C12 H24 CAS:0-00-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:3-ETHYL-5-METHYL-1-PROPYL-CYCLOHEXANE \$\$



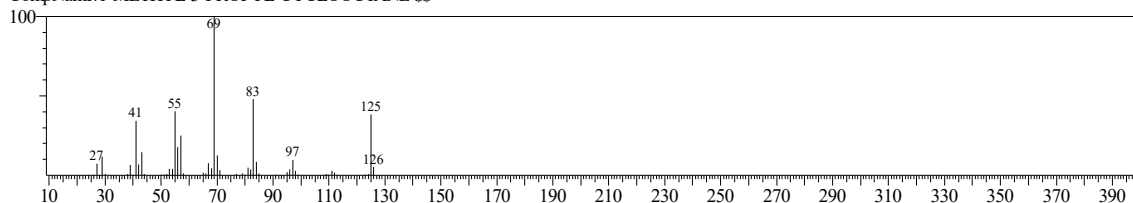
Hit#:2 Entry:7572 Library:NIST62.LIB
SE:83 Formula:C10H20 CAS:50876-31-8 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,1,3,5-tetramethyl-, trans- \$\$ trans-1,1,3,5-Tetramethylcyclohexane



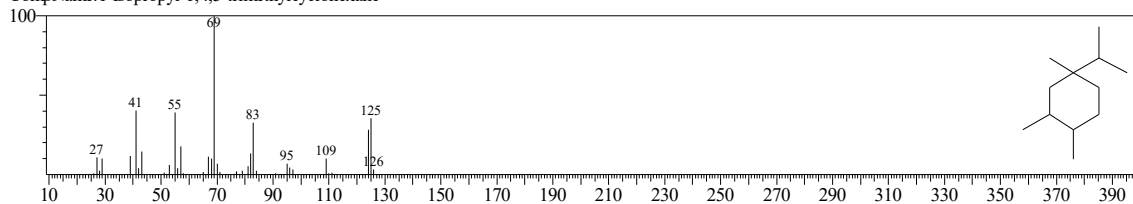
Hit#:3 Entry:22068 Library:WILEY229.LIB
SE:83 Formula:C10 H20 CAS:50876-31-8 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,1,3,5-tetramethyl-, trans- (CAS) 1,1,3-TRANS-5-TETRAMETHYLCYCLOHEXANE \$\$



Hit#:4 Entry:42307 Library:WILEY229.LIB
SE:83 Formula:C12 H24 CAS:0-00-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-METHYL-3-PROPYL-CYCLOOCTANE \$\$

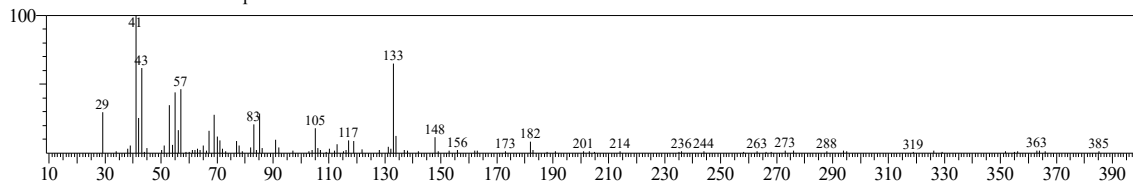


Hit#:5 Entry:14694 Library:NIST62.LIB
SE:83 Formula:C12H24 CAS:0-00-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Isopropyl-1,4,5-trimethylcyclohexane



<< Target >>

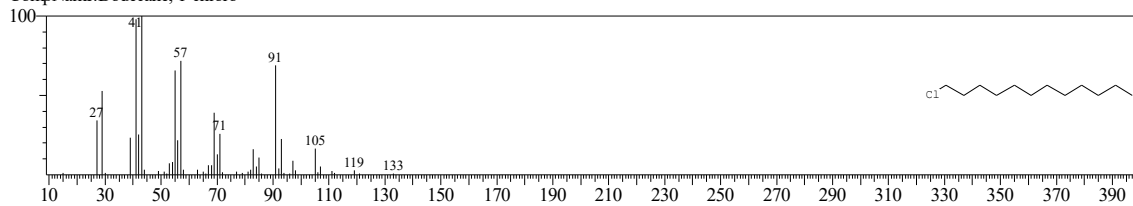
Line#:53 R.Time:20.858(Scan#:2288) MassPeaks:100
RawMode:Averaged 20.850-20.867(2287-2289) BasePeak:41.05(3459)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:7634 Library:NIST12.LIB

SI:77 Formula:C₁₂H₂₅Cl CAS:112-52-7 MolWeight:204 RetIndex:0

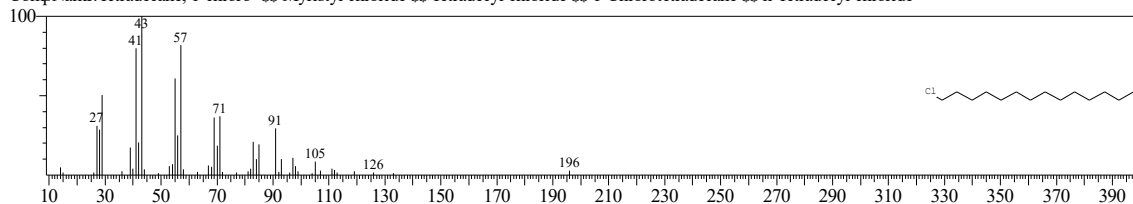
CompName:Dodecane, 1-chloro-



Hit#:2 Entry:30366 Library:NIST62.LIB

SI:75 Formula:C₁₄H₂₉Cl CAS:2425-54-9 MolWeight:232 RetIndex:0

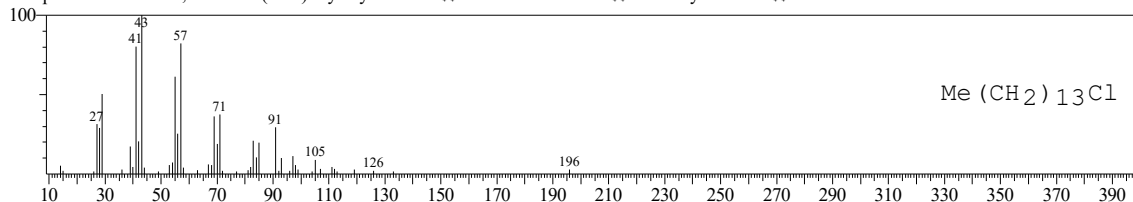
CompName:Tetradecane, 1-chloro- \$\$ Myristyl chloride \$\$ Tetradecyl chloride \$\$ 1-Chlorotetradecane \$\$ n-Tetradecyl chloride



Hit#:3 Entry:94717 Library:WILEY229.LIB

SI:75 Formula:C₁₄H₂₉Cl CAS:2425-54-9 MolWeight:232 RetIndex:0

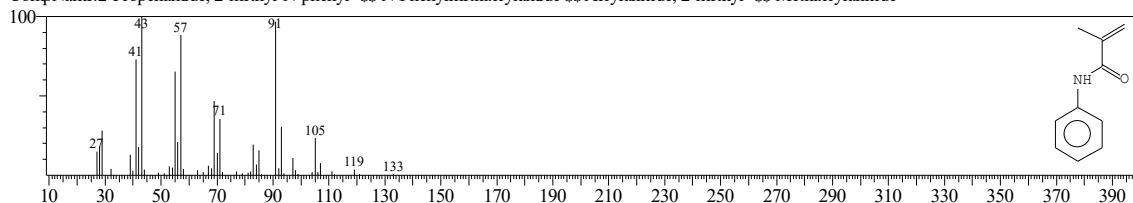
CompName:Tetradecane, 1-chloro- (CAS) Myristyl chloride \$\$ 1-Chlorotetradecane \$\$ Tetradecyl chloride \$\$



Hit#:4 Entry:12696 Library:NIST62.LIB

SI:74 Formula:C₁₀H₁₁NO CAS:1611-83-2 MolWeight:161 RetIndex:0

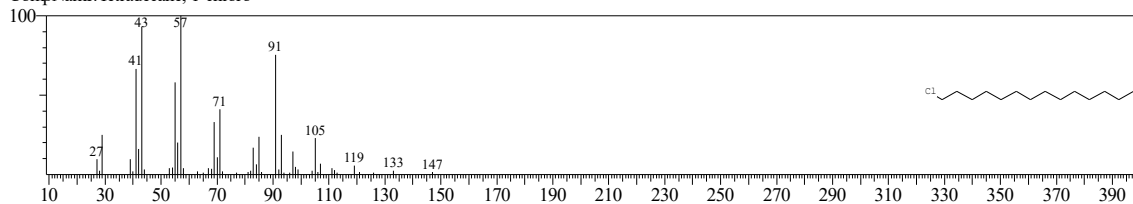
CompName:2-Propenamide, 2-methyl-N-phenyl- \$\$ N-Phenylmethacrylamide \$\$ Acrylanilide, 2-methyl- \$\$ Methacrylanilide



Hit#:5 Entry:8728 Library:NIST12.LIB

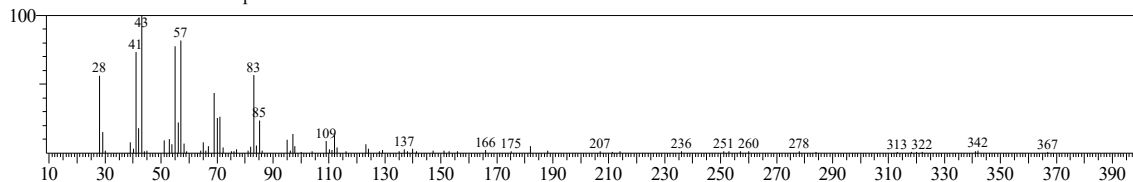
SI:74 Formula:C₁₄H₂₉Cl CAS:2425-54-9 MolWeight:232 RetIndex:0

CompName:Tetradecane, 1-chloro-



<< Target >>

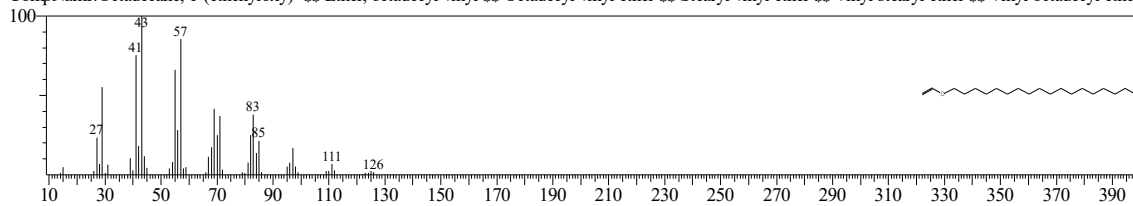
Line#:54 R.Time:20.992(Scan#:2304) MassPeaks:81
RawMode:Averaged 20.983-21.000(2303-2305) BasePeak:43.05(3777)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:42184 Library:NIST62.LIB

SE:86 Formula:C20H40O CAS:930-02-9 MolWeight:296 RetIndex:0

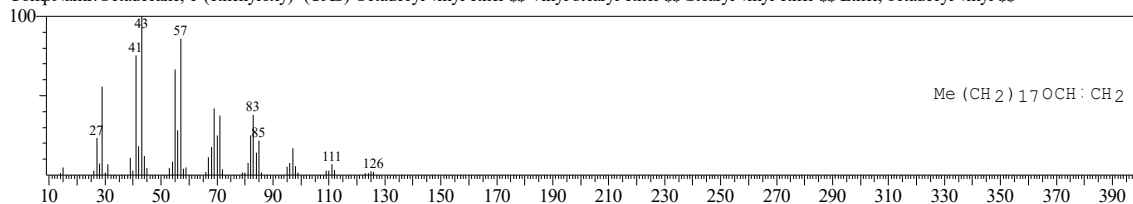
CompName:Octadecane, 1-(ethenyloxy)- \$\$ Ether, octadecyl vinyl \$\$ Octadecyl vinyl ether \$\$ Stearyl vinyl ether \$\$ Vinyl stearyl ether \$\$ Vinyl octadecyl ether



Hit#:2 Entry:143008 Library:WILEY229.LIB

SE:86 Formula:C20 H40 O CAS:930-02-9 MolWeight:296 RetIndex:0

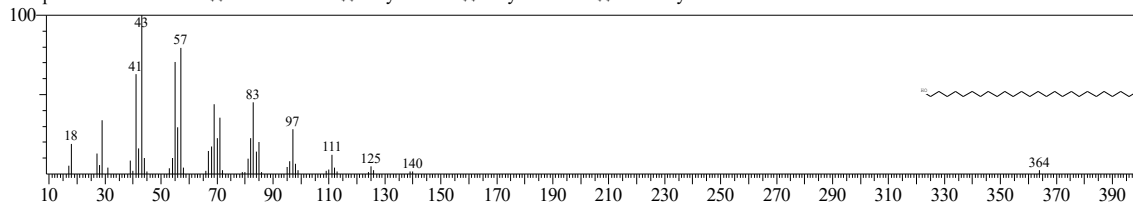
CompName:Octadecane, 1-(ethenyloxy)- (CAS) Octadecyl vinyl ether \$\$ Vinyl stearyl ether \$\$ Stearyl vinyl ether \$\$ Ether, octadecyl vinyl \$\$



Hit#:3 Entry:52385 Library:NIST62.LIB

SE:86 Formula:C26H54O CAS:506-52-5 MolWeight:382 RetIndex:0

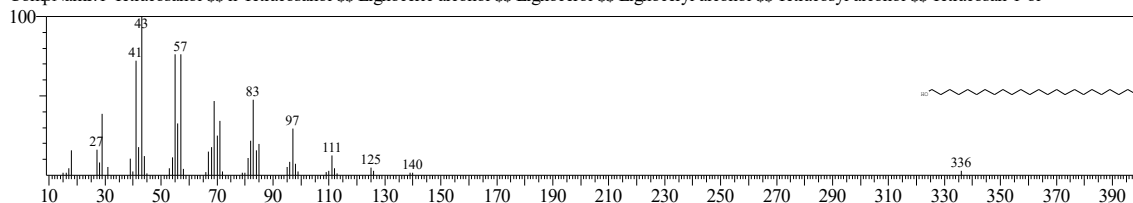
CompName:1-Hexacosanol \$\$ n-Hexacosanol \$\$ Ceryl alcohol \$\$ Cerylic alcohol \$\$ Hexacosyl alcohol



Hit#:4 Entry:49775 Library:NIST62.LIB

SE:86 Formula:C24H50O CAS:506-51-4 MolWeight:354 RetIndex:0

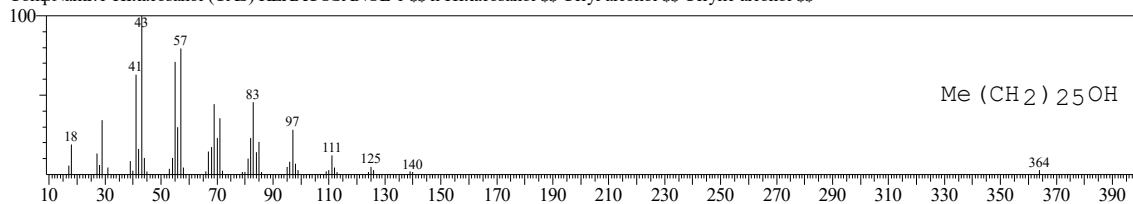
CompName:1-Tetracosanol \$\$ n-Tetracosanol \$\$ Lignoceric alcohol \$\$ Lignoceryl alcohol \$\$ Lignoceryl alcohol \$\$ Tetracosyl alcohol \$\$ Tetracosan-1-ol



Hit#:5 Entry:187554 Library:WILEY229.LIB

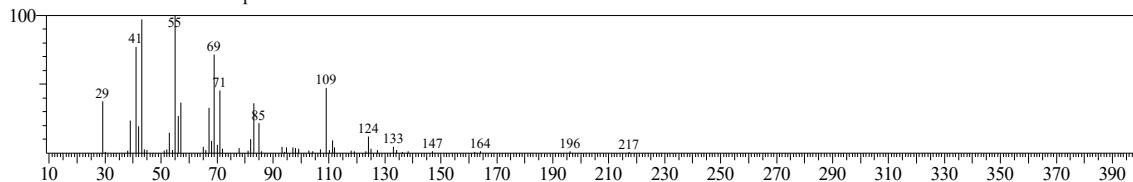
SE:86 Formula:C26 H54 O CAS:506-52-5 MolWeight:382 RetIndex:0

CompName:1-Hexacosanol (CAS) HEXACOSANOL-1 \$\$ n-Hexacosanol \$\$ Ceryl alcohol \$\$ Cerylic alcohol \$\$



<< Target >>

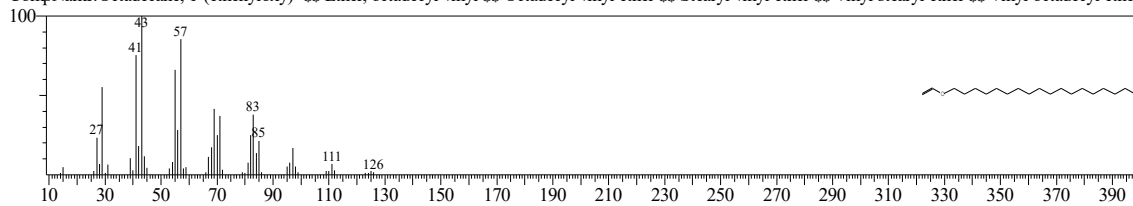
Line#:55 R.Time:21.425(Scan#:2356) MassPeaks:58
RawMode:Averaged 21.417-21.433(2355-2357) BasePeak:55.05(7519)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:42184 Library:NIST62.LIB

SE:84 Formula:C₂₀H₄₀O CAS:930-02-9 MolWeight:296 RetIndex:0

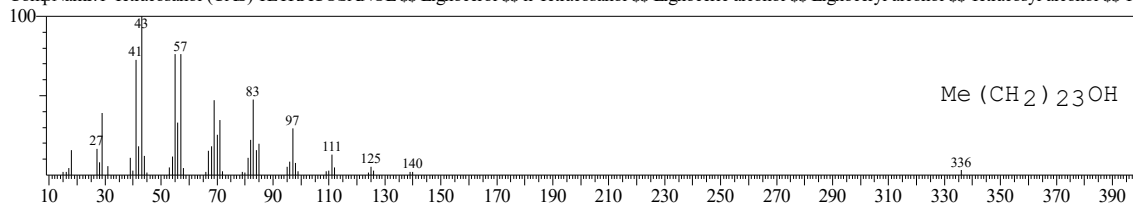
CompName:Octadecane, 1-(ethenyloxy)- \$\$ Ether, octadecyl vinyl \$\$ Octadecyl vinyl ether \$\$ Stearyl vinyl ether \$\$ Vinyl stearyl ether \$\$ Vinyl octadecyl ether



Hit#:2 Entry:176133 Library:WILEY229.LIB

SE:84 Formula:C₂₄H₅₀O CAS:506-51-4 MolWeight:354 RetIndex:0

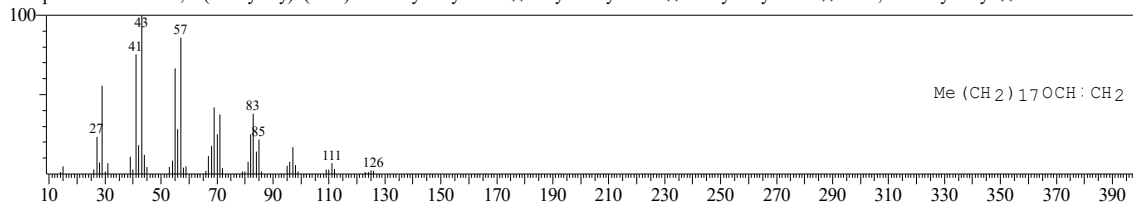
CompName:1-Tetracosanol (CAS) TETRACOSANOL \$\$ Lignoceryl alcohol \$\$ Lignoceryl alcohol \$\$ Tetracosyl alcohol \$\$ Tetracosan-1-ol \$\$



Hit#:3 Entry:143008 Library:WILEY229.LIB

SE:84 Formula:C₂₀H₄₀O CAS:930-02-9 MolWeight:296 RetIndex:0

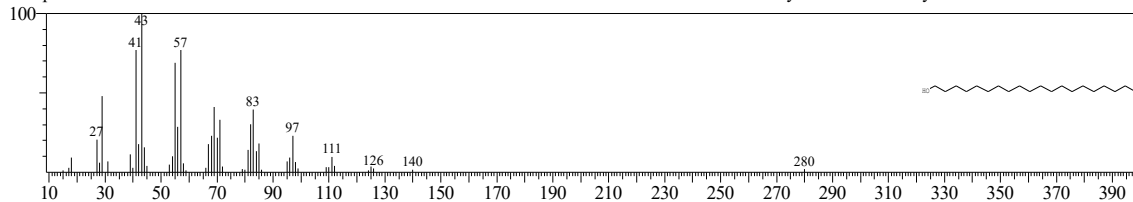
CompName:Octadecane, 1-(ethenyloxy)- (CAS) Octadecyl vinyl ether \$\$ Vinyl stearyl ether \$\$ Stearyl vinyl ether \$\$ Ether, octadecyl vinyl \$\$



Hit#:4 Entry:42525 Library:NIST62.LIB

SE:84 Formula:C₂₀H₄₂O CAS:629-96-9 MolWeight:298 RetIndex:0

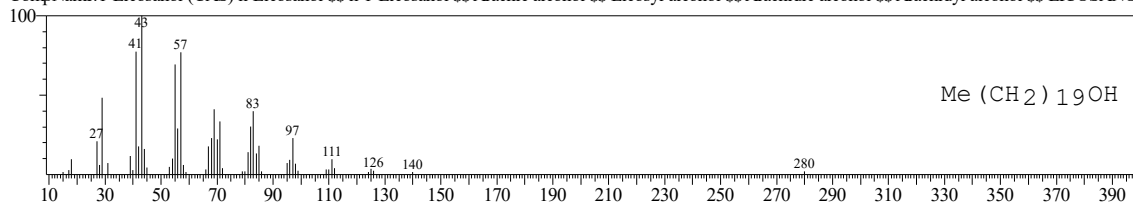
CompName:1-Eicosanol \$\$ n-Eicosanol \$\$ n-1-Eicosanol \$\$ Arachic alcohol \$\$ Arachidic alcohol \$\$ Arachidyl alcohol \$\$ Eicosyl alcohol \$\$ 1-Icosanol \$\$ 1-Pydroxyeicosane \$\$ Eicosanol-(1)



Hit#:5 Entry:144386 Library:WILEY229.LIB

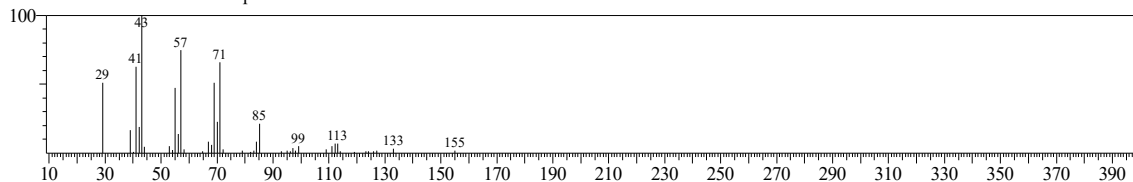
SE:84 Formula:C₂₀H₄₂O CAS:629-96-9 MolWeight:298 RetIndex:0

CompName:1-Eicosanol (CAS) n-Eicosanol \$\$ n-1-Eicosanol \$\$ Arachic alcohol \$\$ Eicosyl alcohol \$\$ Arachidic alcohol \$\$ Arachidyl alcohol \$\$ EICOSANOL-1 \$\$

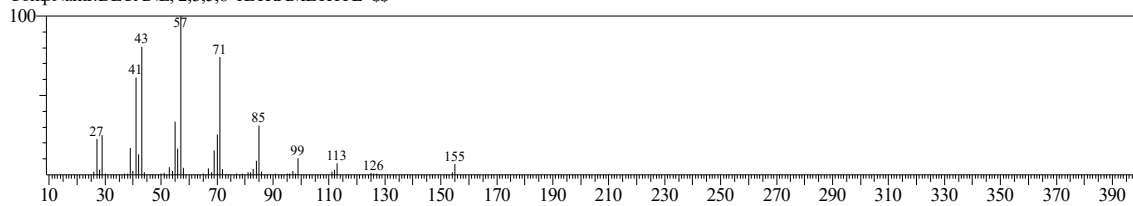


<< Target >>

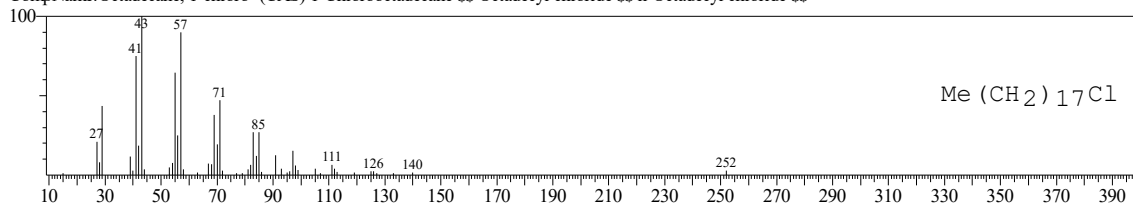
Line#:56 R.Time:21.692(Scan#:2388) MassPeaks:43
RawMode:Averaged 21.683-21.700(2387-2389) BasePeak:43.10(20606)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



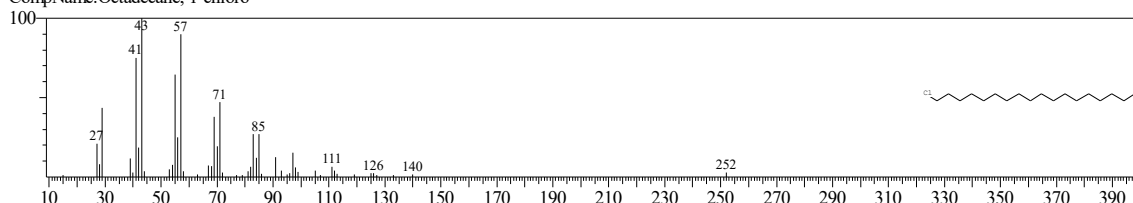
Hit#:1 Entry:66212 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C14 H30 CAS:0-00-0 MolWeight:198 RetIndex:0
CompName:DECANE, 2,3,5,8-TETRAMETHYL- \$\$



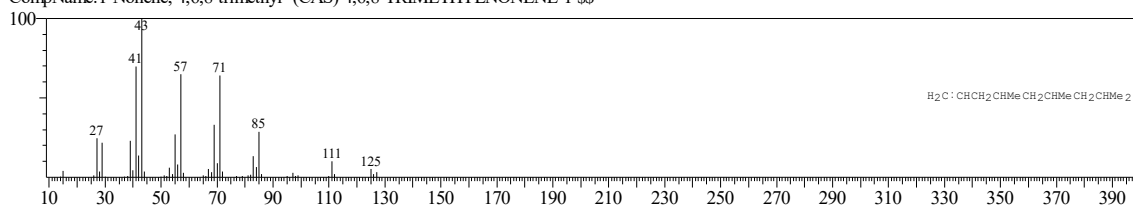
Hit#:2 Entry:137379 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C18 H37 CL CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorooctadecane \$\$ Octadecyl chloride \$\$ n-Octadecyl chloride \$\$



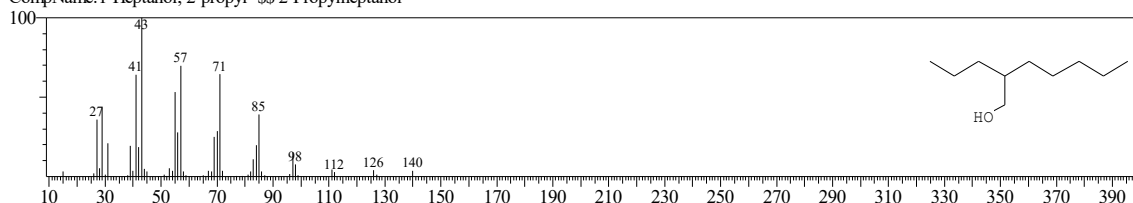
Hit#:3 Entry:10254 Library:NIST12.LIB
SI:90 Formula:C18H37Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro-



Hit#:4 Entry:42265 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C12 H24 CAS:54410-98-9 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Nonene, 4,6,8-trimethyl- (CAS) 4,6,8-TRIMETHYLNONENE-1 \$\$

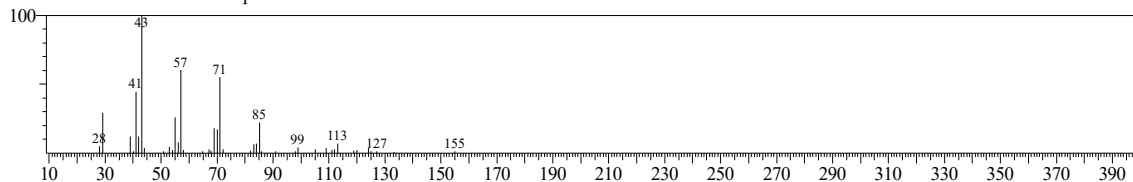


Hit#:5 Entry:12078 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C10H22O CAS:10042-59-8 MolWeight:158 RetIndex:0
CompName:1-Heptanol, 2-propyl- \$\$ 2-Propylheptanol

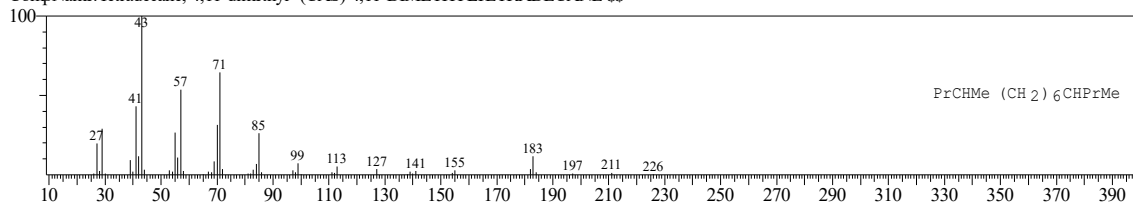


<< Target >>

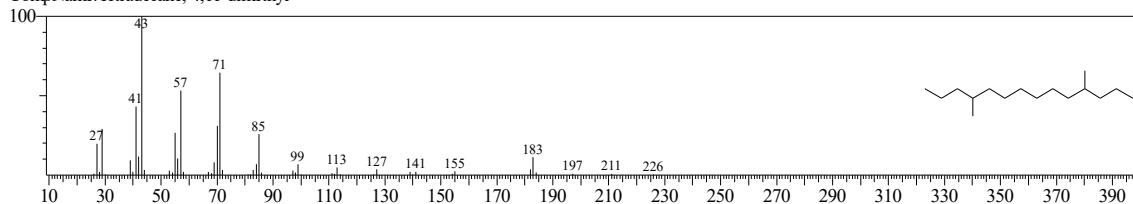
Line#:57 R.Time:21.950(Scan#:2419) MassPeaks:42
RawMode:Averaged 21.942-21.958(2418-2420) BasePeak:43.05(35854)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



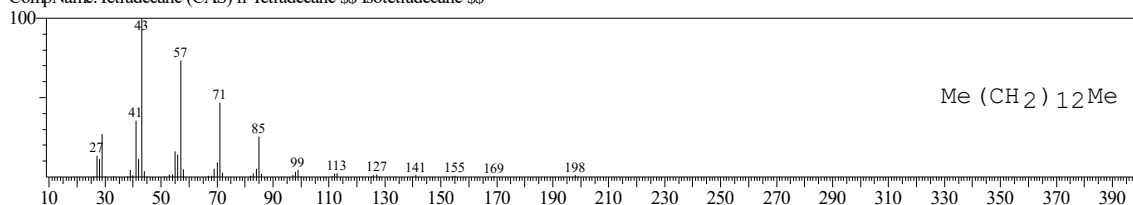
Hit#:1 Entry:90369 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C16H34 CAS:55045-12-0 MolWeight:226 RetIndex:0
CompName:Tetradecane, 4,11-dimethyl- (CAS) 4,11-DIMETHYLTETRADECANE \$\$



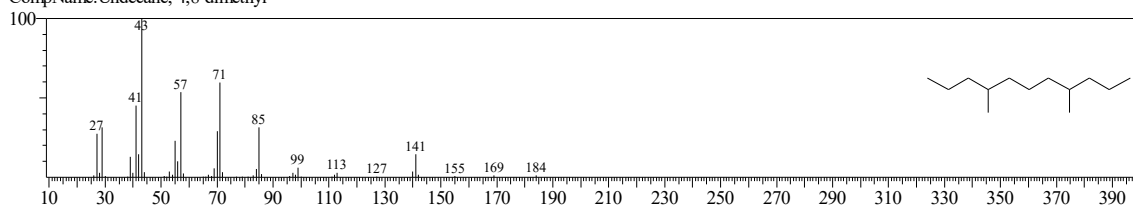
Hit#:2 Entry:29251 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C16H34 CAS:55045-12-0 MolWeight:226 RetIndex:0
CompName:Tetradecane, 4,11-dimethyl-



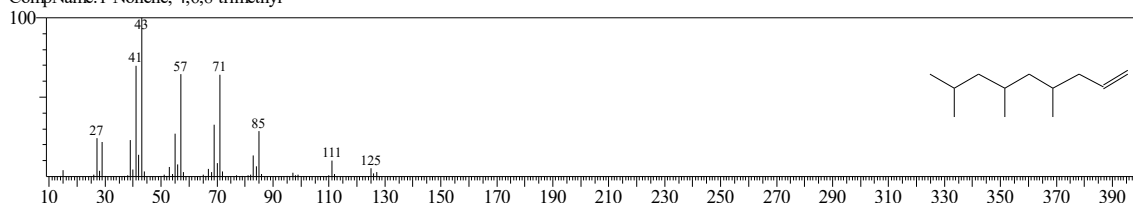
Hit#:3 Entry:66186 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C14H30 CAS:629-59-4 MolWeight:198 RetIndex:0
CompName:Tetradecane (CAS) n-Tetradecane \$\$ Isotetradecane \$\$



Hit#:4 Entry:6792 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C13H28 CAS:17301-33-6 MolWeight:184 RetIndex:0
CompName:Undecane, 4,8-dimethyl-

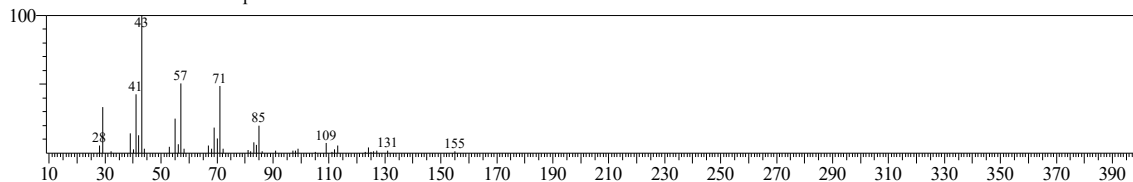


Hit#:5 Entry:14791 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C12H24 CAS:54410-98-9 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Nonene, 4,6,8-trimethyl-

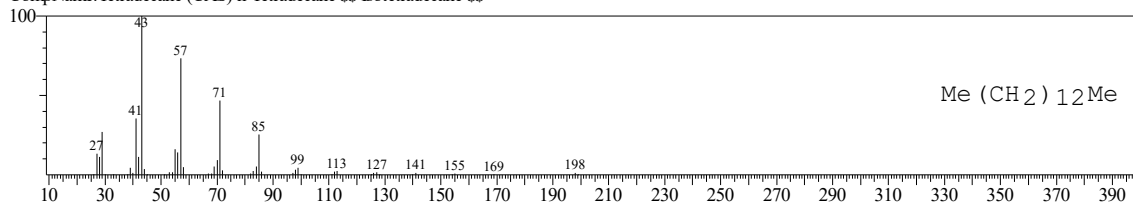


<< Target >>

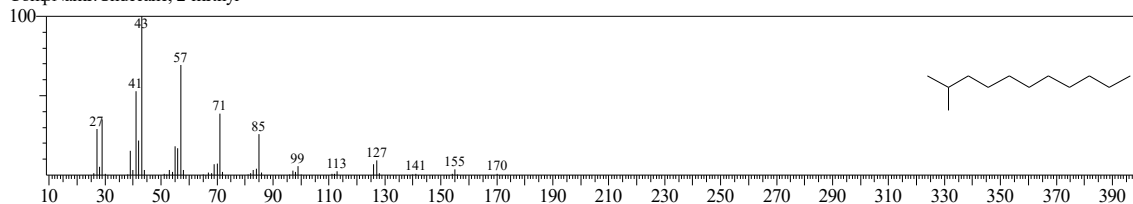
Line#:58 R.Time:22.158(Scan#:2444) MassPeaks:42
RawMode:Averaged 22.150-22.167(2443-2445) BasePeak:43.05(43708)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



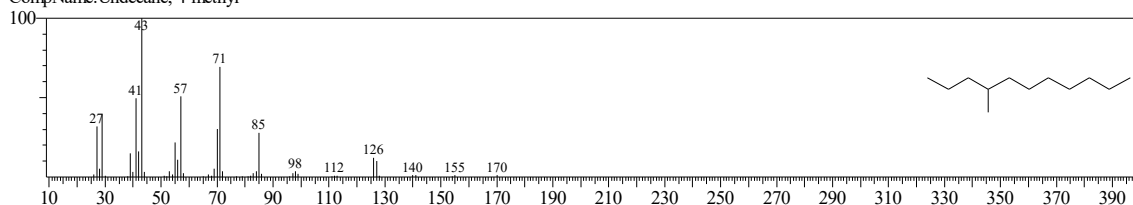
Hit#:1 Entry:66186 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C14 H30 CAS:629-59-4 MolWeight:198 RetIndex:0
CompName:Tetradecane (CAS) n-Tetradecane \$\$ Isotetradecane \$\$



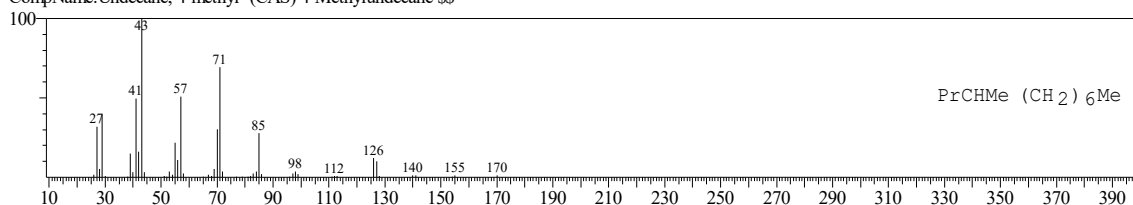
Hit#:2 Entry:6022 Library:NIST12.LIB
SI:90 Formula:C12H26 CAS:7045-71-8 MolWeight:170 RetIndex:0
CompName:Undecane, 2-methyl-



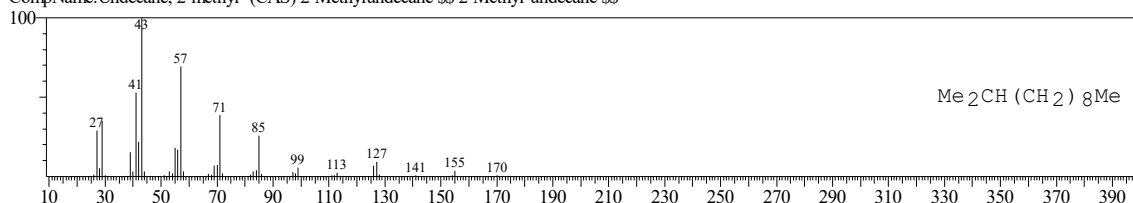
Hit#:3 Entry:6021 Library:NIST12.LIB
SI:90 Formula:C12H26 CAS:2980-69-0 MolWeight:170 RetIndex:0
CompName:Undecane, 4-methyl-



Hit#:4 Entry:43959 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C12 H26 CAS:2980-69-0 MolWeight:170 RetIndex:0
CompName:Undecane, 4-methyl- (CAS) 4-Methylundecane \$\$

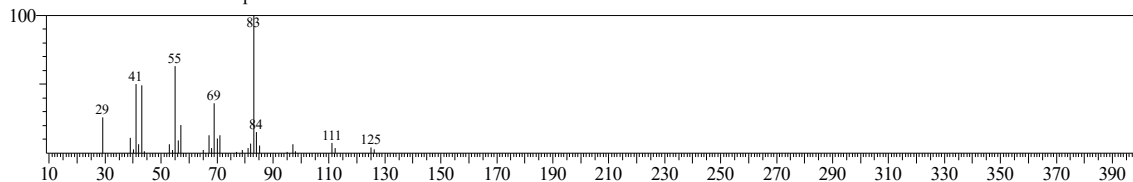


Hit#:5 Entry:43947 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C12 H26 CAS:7045-71-8 MolWeight:170 RetIndex:0
CompName:Undecane, 2-methyl- (CAS) 2-Methylundecane \$\$ 2-Methyl-undecane \$\$

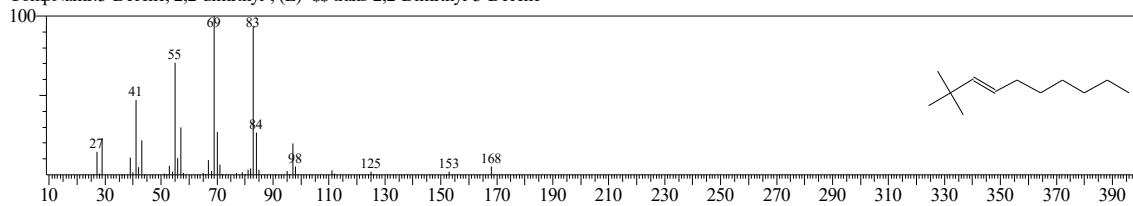


<< Target >>

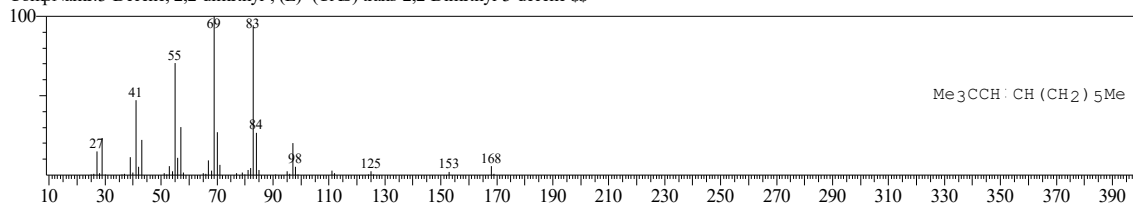
Line#:59 R.Time:22.967(Scan#:2541) MassPeaks:32
RawMode:Averaged 22.958-22.975(2540-2542) BasePeak:83.05(98613)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



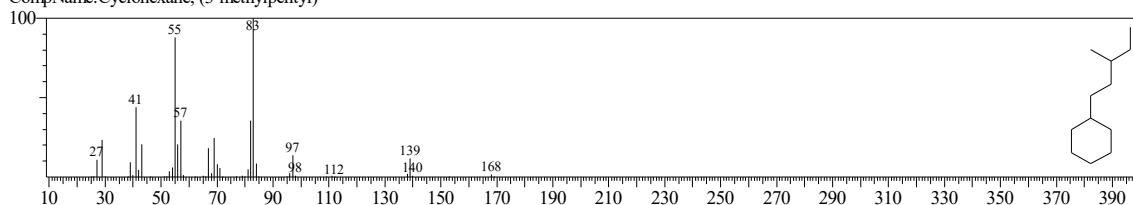
Hit#:1 Entry:14705 Library:NIST62.LIB
SE:89 Formula:C12H24 CAS:55499-02-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:3-Decene, 2,2-dimethyl-, (E)- $\text{\$ \$ trans-2,2-Dimethyl-3-Decene}$



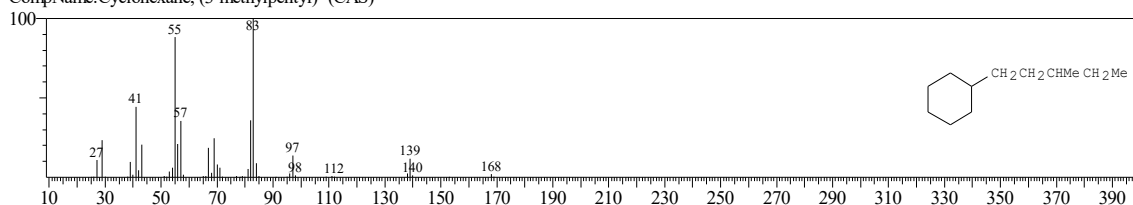
Hit#:2 Entry:42261 Library:WILEY229.LIB
SE:89 Formula:C12H24 CAS:55499-02-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:3-Decene, 2,2-dimethyl-, (E)- (CAS) $\text{\$ \$ trans-2,2-Dimethyl-3-decene \$ \$}$



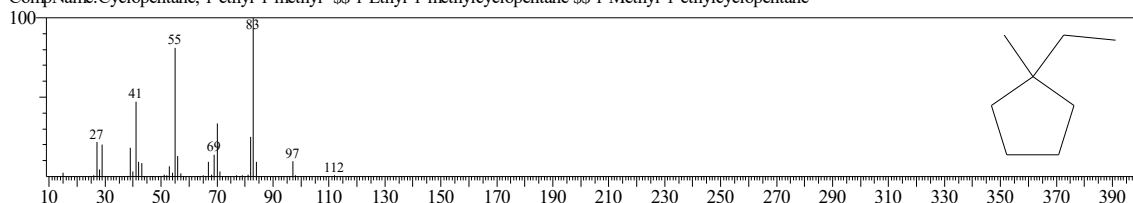
Hit#:3 Entry:14746 Library:NIST62.LIB
SE:87 Formula:C12H24 CAS:61142-38-9 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, (3-methylpentyl)-



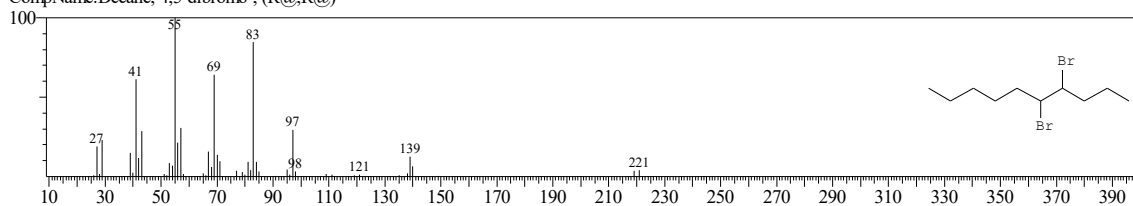
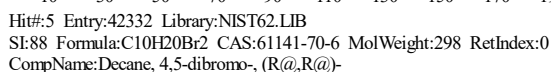
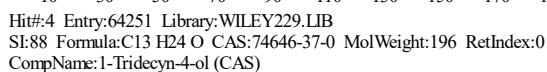
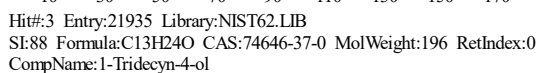
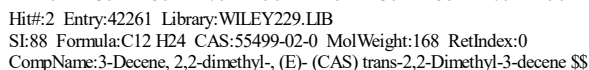
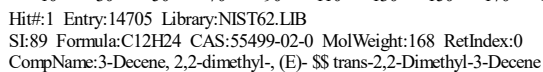
Hit#:4 Entry:42287 Library:WILEY229.LIB
SE:87 Formula:C12H24 CAS:61142-38-9 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, (3-methylpentyl)- (CAS)



Hit#:5 Entry:2727 Library:NIST62.LIB
SE:87 Formula:C8H16 CAS:16747-50-5 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:Cyclopentane, 1-ethyl-1-methyl- $\text{\$ \$ 1-Ethyl-1-methylcyclopentane \$ \$ 1-Methyl-1-ethylcyclopentane}$

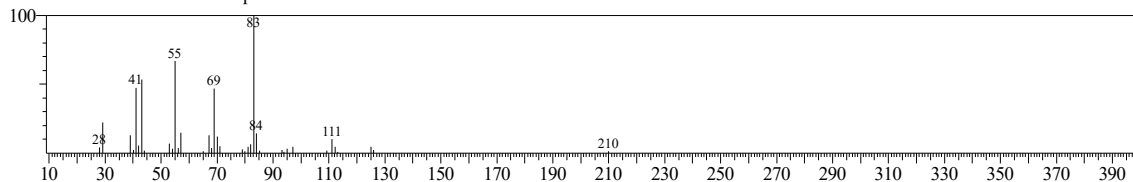


Line#:60 R.Time:23.183(Scan#:2567) MassPeaks:40
RawMode:Averaged 23.175-23.192(2566-2568) BasePeak:83.05(36789)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1

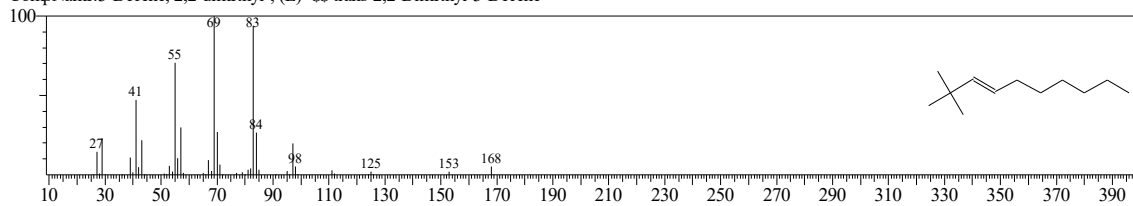


<< Target >>

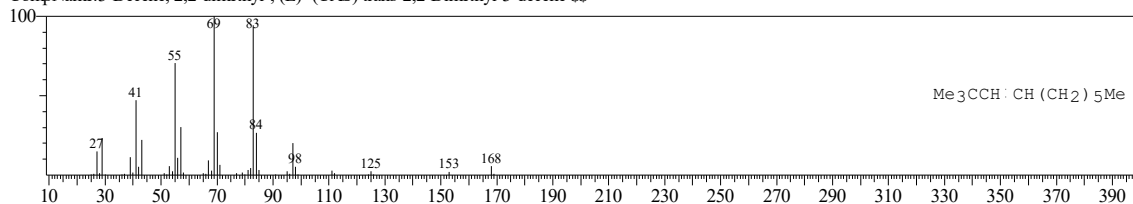
Line#:61 R.Time:23.392(Scan#:2592) MassPeaks:37
RawMode:Averaged 23.383-23.400(2591-2593) BasePeak:83.05(25396)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



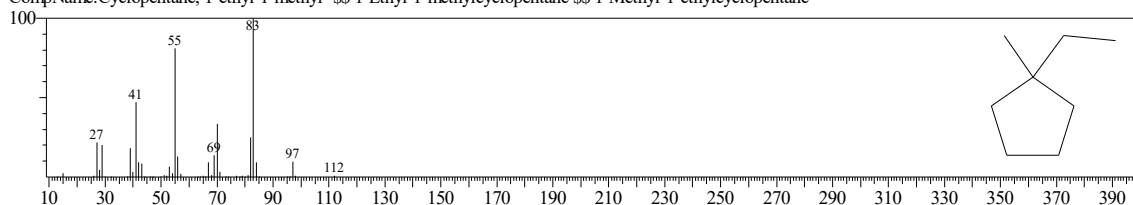
Hit#:1 Entry:14705 Library:NIST62.LIB
SE:88 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:55499-02-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:3-Decene, 2,2-dimethyl-, (E)- \$\$ trans-2,2-Dimethyl-3-Decene



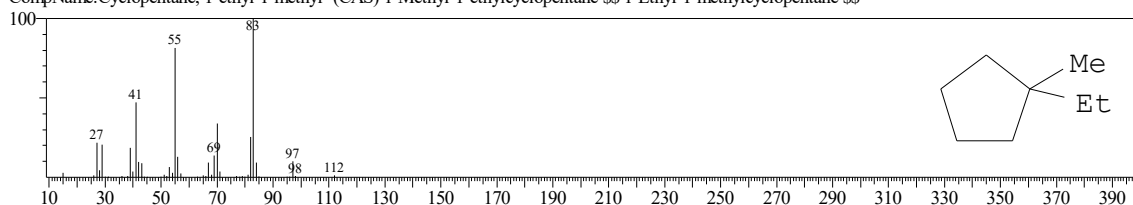
Hit#:2 Entry:42261 Library:WILEY229.LIB
SE:88 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:55499-02-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:3-Decene, 2,2-dimethyl-, (E)- (CAS) trans-2,2-Dimethyl-3-decene \$\$



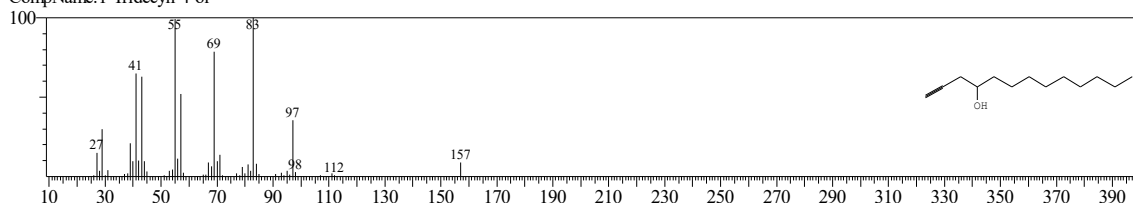
Hit#:3 Entry:2727 Library:NIST62.LIB
SE:86 Formula:C₈H₁₆ CAS:16747-50-5 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:Cyclopentane, 1-ethyl-1-methyl- \$\$ 1-Ethyl-1-methylcyclopentane \$\$ 1-Methyl-1-ethylcyclopentane



Hit#:4 Entry:8775 Library:WILEY229.LIB
SE:86 Formula:C₈H₁₆ CAS:16747-50-5 MolWeight:112 RetIndex:0
CompName:Cyclopentane, 1-ethyl-1-methyl- (CAS) 1-Methyl-1-ethylcyclopentane \$\$ 1-Ethyl-1-methylcyclopentane \$\$

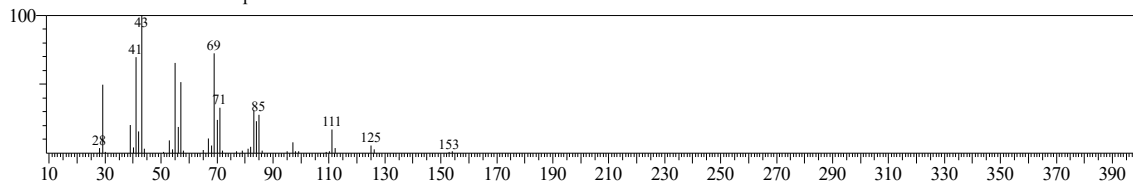


Hit#:5 Entry:21935 Library:NIST62.LIB
SE:86 Formula:C₁₃H₂₄O CAS:74646-37-0 MolWeight:196 RetIndex:0
CompName:1-Tridecyn-4-ol

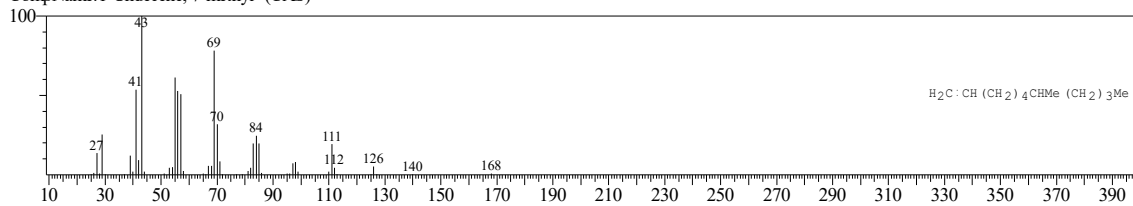


<< Target >>

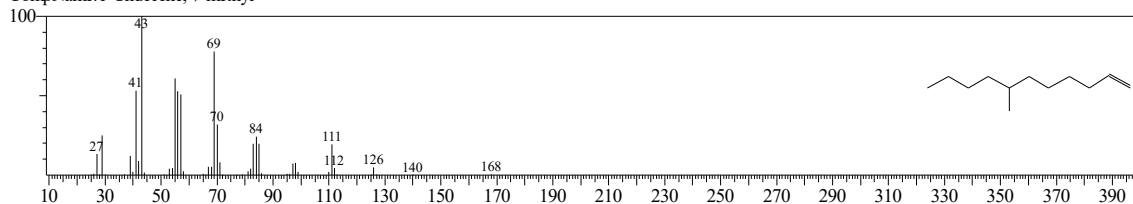
Line#:62 R.Time:23.850(Scan#:2647) MassPeaks:43
RawMode:Averaged 23.842-23.858(2646-2648) BasePeak:43.05(357173)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



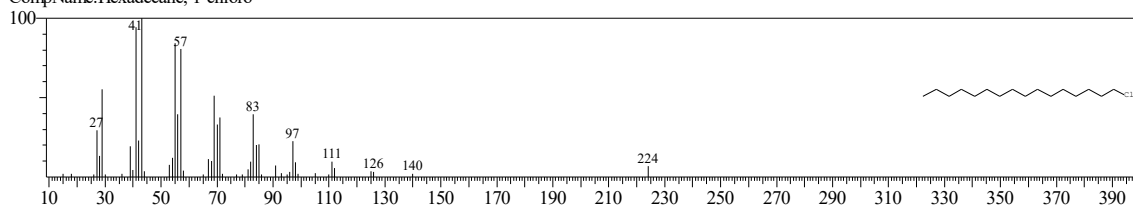
Hit#:1 Entry:42202 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C12 H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl- (CAS)



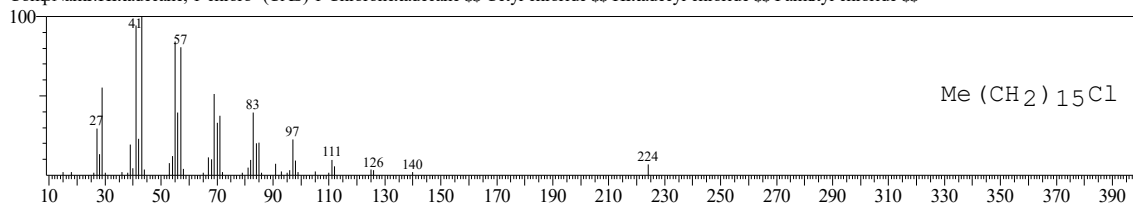
Hit#:2 Entry:14715 Library:NIST62.LIB
SI:92 Formula:C12H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl-



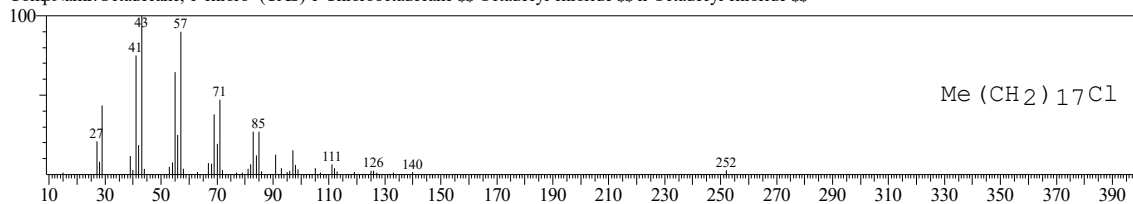
Hit#:3 Entry:9483 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C16H33Cl CAS:4860-03-1 MolWeight:260 RetIndex:0
CompName:Hexadecane, 1-chloro-



Hit#:4 Entry:116969 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C16 H33 CL CAS:4860-03-1 MolWeight:260 RetIndex:0
CompName:Hexadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorohexadecane \$\$ Cetyl chloride \$\$ Hexadecyl chloride \$\$ Palmityl chloride \$\$

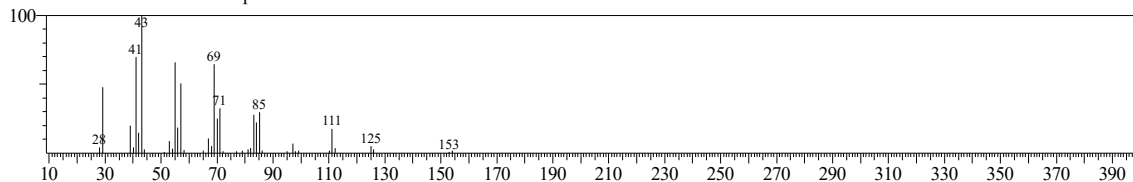


Hit#:5 Entry:137379 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C18 H37 CL CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorooctadecane \$\$ Octadecyl chloride \$\$ n-Octadecyl chloride \$\$

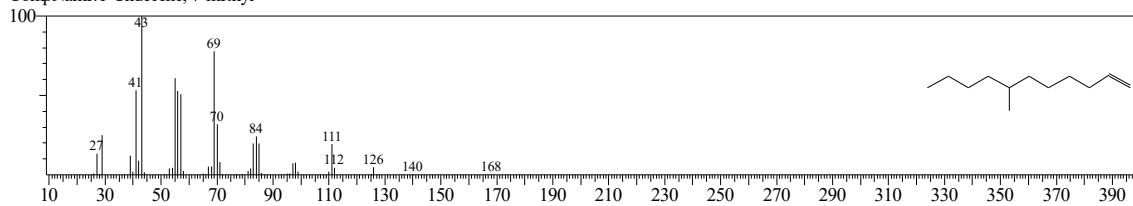


<< Target >>

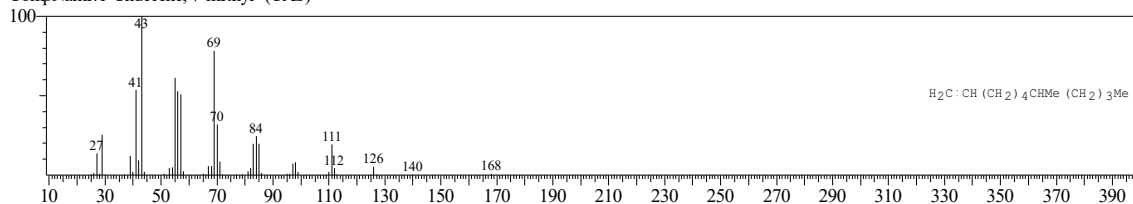
Line#:63 R.Time:24.100(Scan#:2677) MassPeaks:41
RawMode:Averaged 24.092-24.108(2676-2678) BasePeak:43.05(229737)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



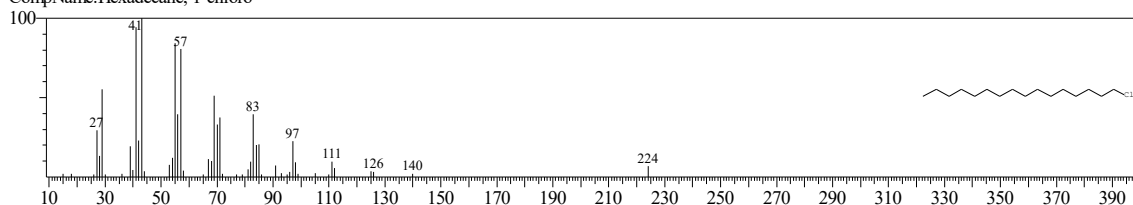
Hit#:1 Entry:14715 Library:NIST62.LIB
SI:92 Formula:C12H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl-



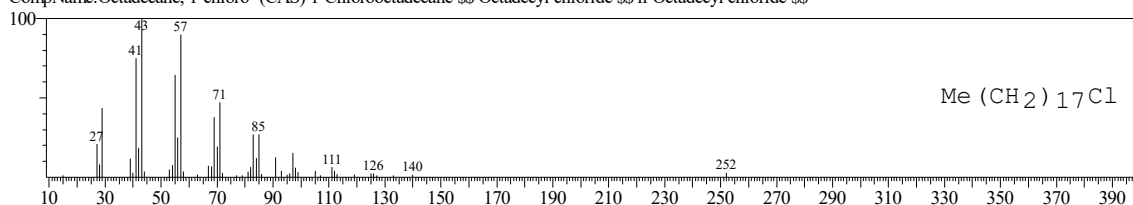
Hit#:2 Entry:42202 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C12 H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl- (CAS)



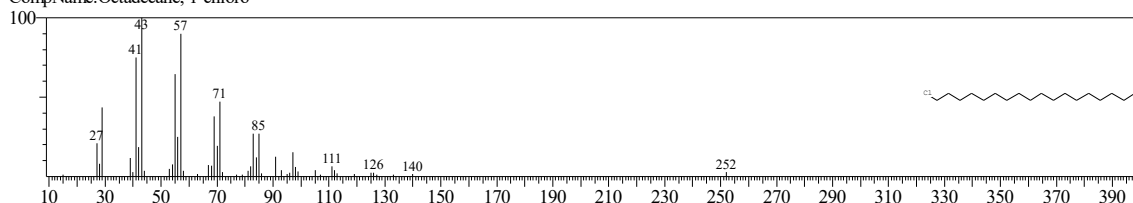
Hit#:3 Entry:9483 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C16H33Cl CAS:4860-03-1 MolWeight:260 RetIndex:0
CompName:Hexadecane, 1-chloro-



Hit#:4 Entry:137379 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C18 H37 Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorooctadecane \$\$ Octadecyl chloride \$\$ n-Octadecyl chloride \$\$

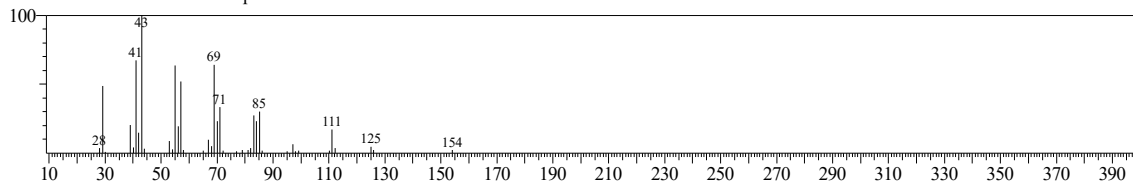


Hit#:5 Entry:10254 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C18H37Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro-

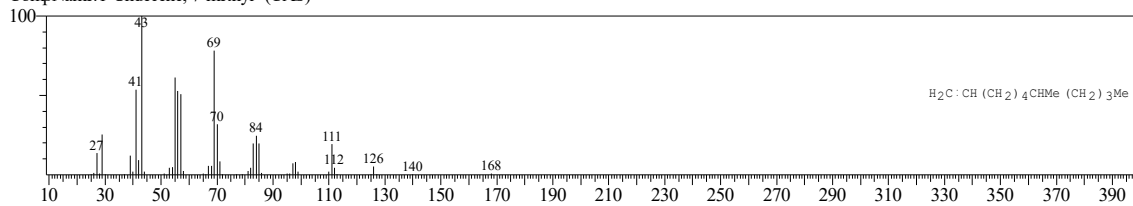


<< Target >>

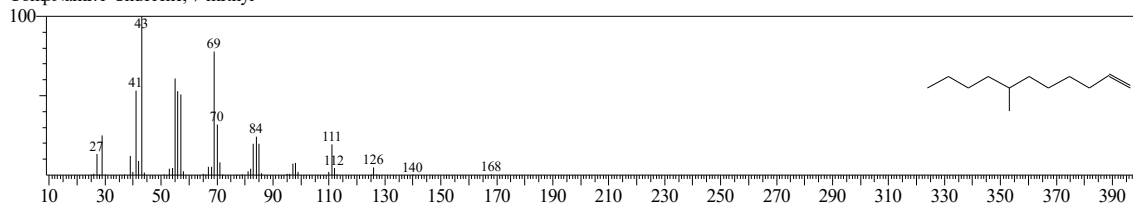
Line#:64 R.Time:24.358(Scan#:2708) MassPeaks:40
RawMode:Averaged 24.350-24.367(2707-2709) BasePeak:43.00(300763)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



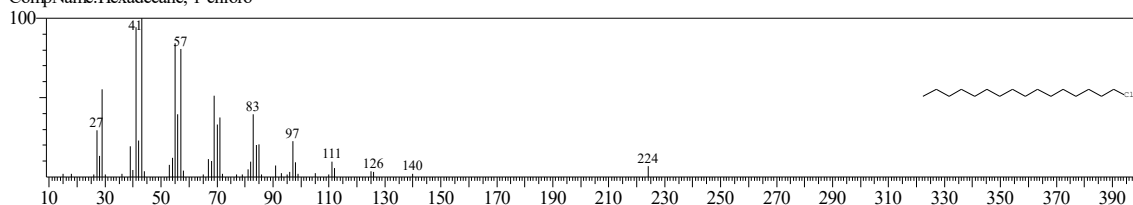
Hit#:1 Entry:42202 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C12 H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl- (CAS)



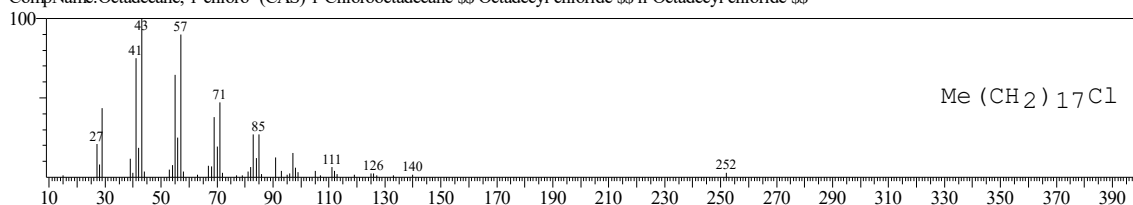
Hit#:2 Entry:14715 Library:NIST62.LIB
SI:92 Formula:C12H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl-



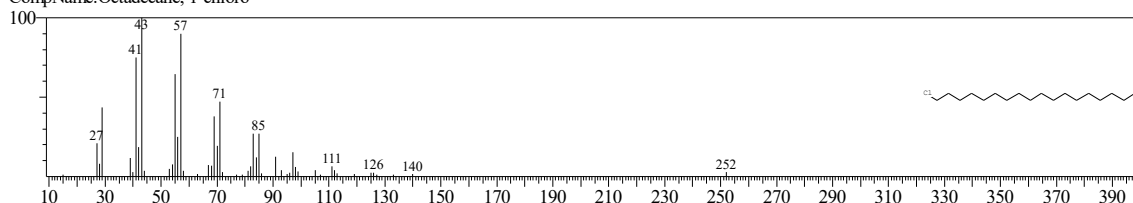
Hit#:3 Entry:9483 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C16H33Cl CAS:4860-03-1 MolWeight:260 RetIndex:0
CompName:Hexadecane, 1-chloro-



Hit#:4 Entry:137379 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C18 H37 Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorooctadecane \$\$ Octadecyl chloride \$\$ n-Octadecyl chloride \$\$

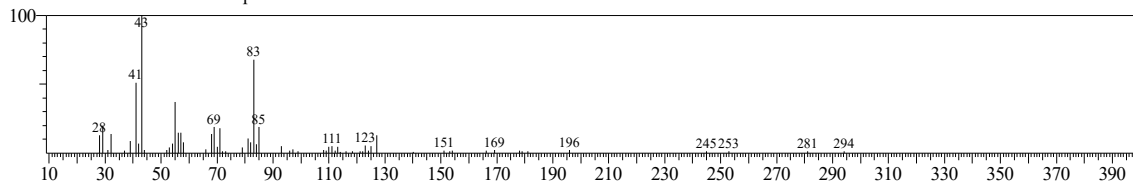


Hit#:5 Entry:10254 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C18H37Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro-

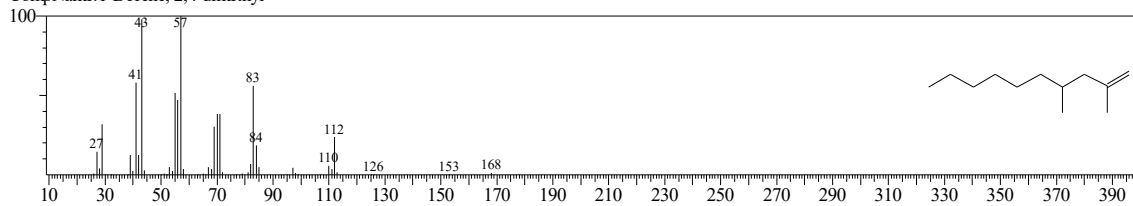


<< Target >>

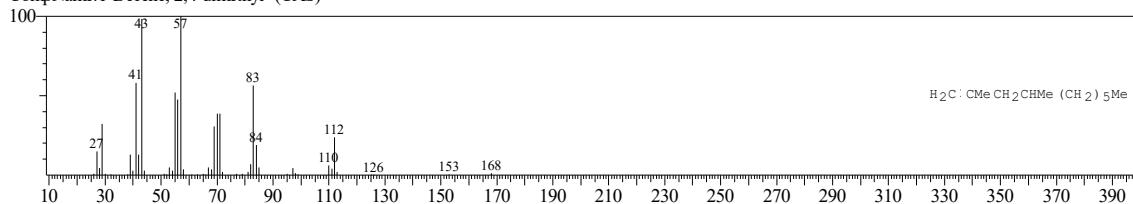
Line#:65 R.Time:24.667(Scan#:2745) MassPeaks:63
RawMode:Averaged 24.658-24.675(2744-2746) BasePeak:43.05(5854)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



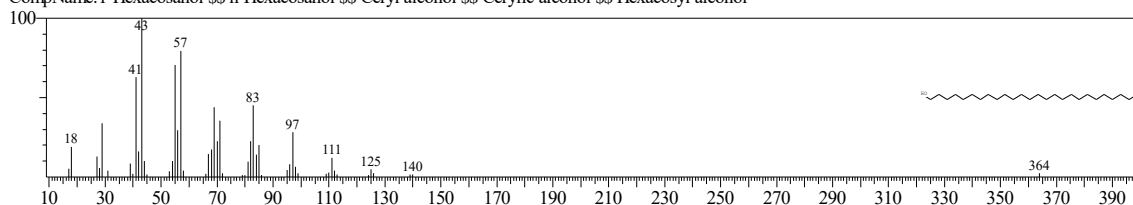
Hit#:1 Entry:14795 Library:NIST62.LIB
SE:80 Formula:C12H24 CAS:55170-80-4 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Decene, 2,4-dimethyl-



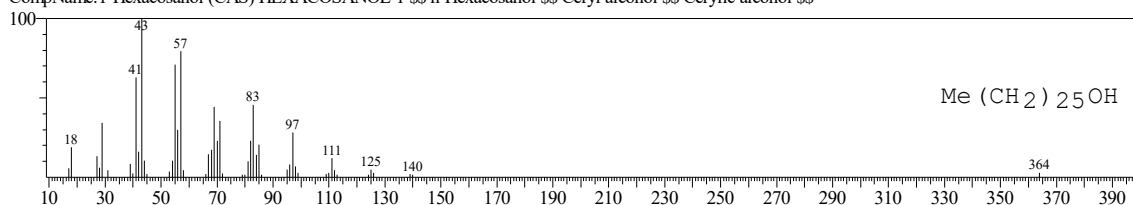
Hit#:2 Entry:42258 Library:WILEY229.LIB
SE:80 Formula:C12 H24 CAS:55170-80-4 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Decene, 2,4-dimethyl- (CAS)



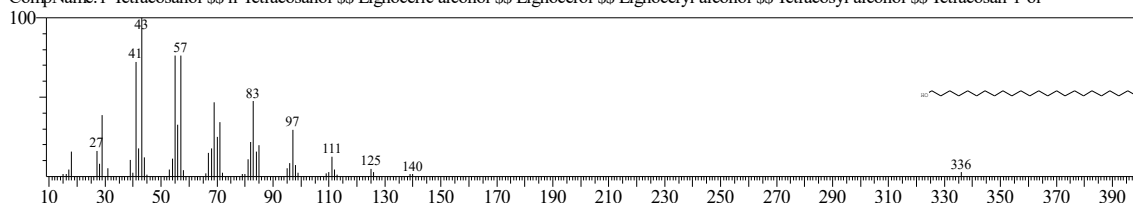
Hit#:3 Entry:52385 Library:NIST62.LIB
SE:80 Formula:C26H54O CAS:506-52-5 MolWeight:382 RetIndex:0
CompName:1-Hexacosanol \$\$ n-Hexacosanol \$\$ Ceryl alcohol \$\$ Cerylic alcohol \$\$ Hexacosyl alcohol



Hit#:4 Entry:187554 Library:WILEY229.LIB
SE:80 Formula:C26 H54 O CAS:506-52-5 MolWeight:382 RetIndex:0
CompName:1-Hexacosanol (CAS) HEXACOSANOL-1 \$\$ n-Hexacosanol \$\$ Ceryl alcohol \$\$ Cerylic alcohol \$\$

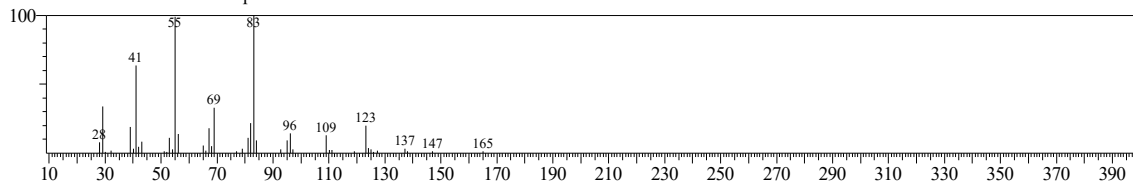


Hit#:5 Entry:49775 Library:NIST62.LIB
SE:79 Formula:C24H50O CAS:506-51-4 MolWeight:354 RetIndex:0
CompName:1-Tetracosanol \$\$ n-Tetracosanol \$\$ Lignoceric alcohol \$\$ Lignoceryl alcohol \$\$ Tetracosyl alcohol \$\$ Tetracosan-1-ol

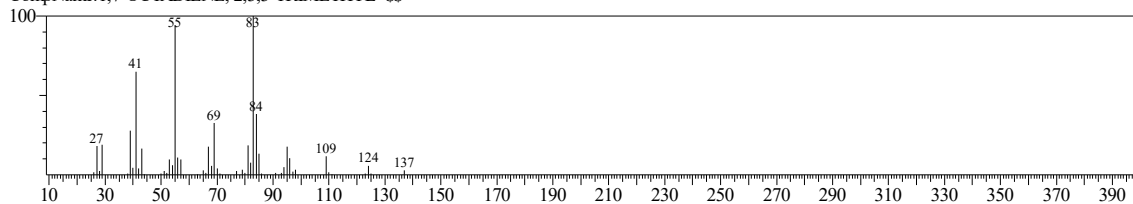


<< Target >>

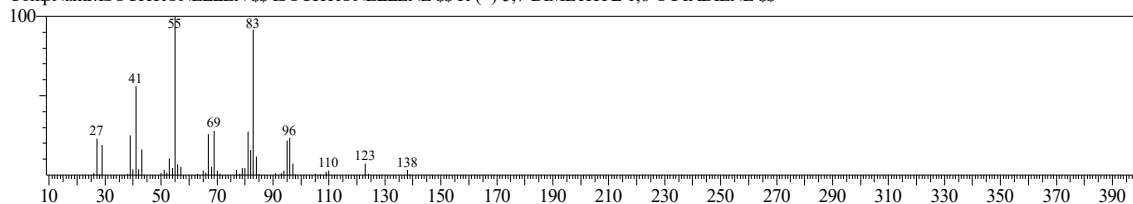
Line#:66 R.Time:25.008(Scan#:2786) MassPeaks:43
RawMode:Averaged 25.000-25.017(2785-2787) BasePeak:83.05(18334)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



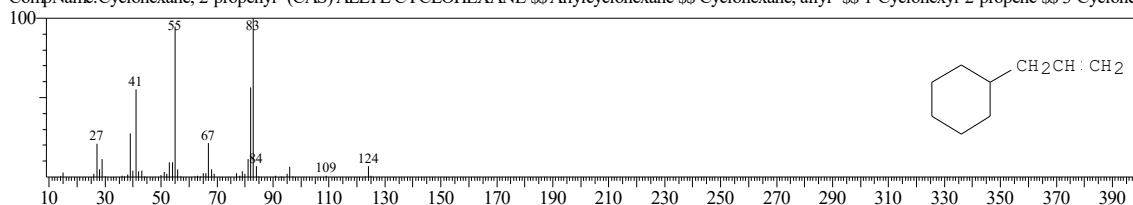
Hit#:1 Entry:30009 Library:WILEY229.LIB
SE:89 Formula:C11 H20 CAS:0-00-0 MolWeight:152 RetIndex:0
CompName:1,7-OCTADIENE, 2,3,3-TRIMETHYL- \$\$



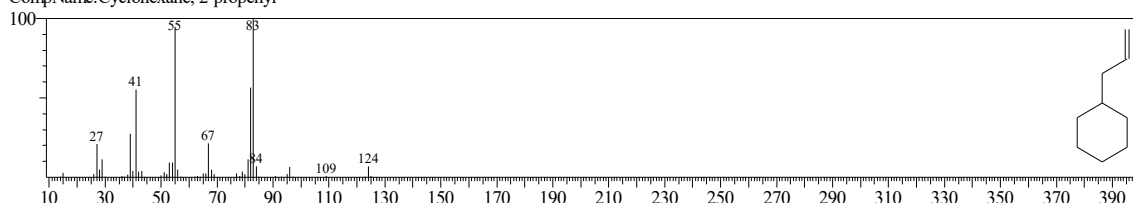
Hit#:2 Entry:20722 Library:WILEY229.LIB
SE:89 Formula:C10 H18 CAS:2436-90-0 MolWeight:138 RetIndex:0
CompName:ISOCITRONELLENE \$\$ ISOCITRONELLENE \$\$ R-(+)-5,7-DIMETHYL-1,6-OCTADIENE \$\$



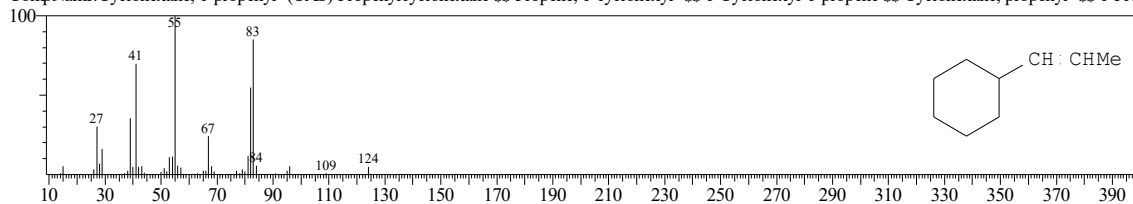
Hit#:3 Entry:13282 Library:WILEY229.LIB
SE:88 Formula:C9 H16 CAS:2114-42-3 MolWeight:124 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 2-propenyl- (CAS) ALLYL CYCLOHEXANE \$\$ Allylcyclohexane \$\$ Cyclohexane, allyl- \$\$ 1-Cyclohexyl-2-propene \$\$ 3-Cyclohexyl-1-propene \$\$ 1-Propene, 3-cyclohexyl- \$\$



Hit#:4 Entry:2578 Library:NIST12.LIB
SE:88 Formula:C9 H16 CAS:2114-42-3 MolWeight:124 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 2-propenyl-

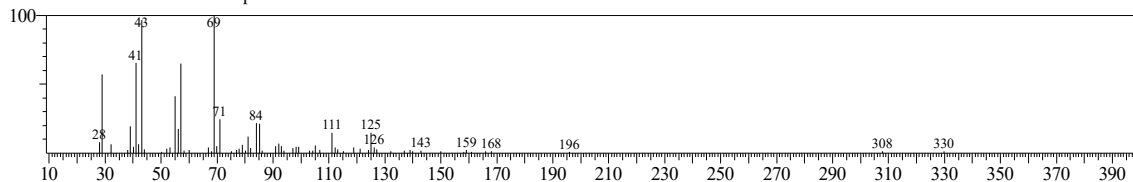


Hit#:5 Entry:13279 Library:WILEY229.LIB
SE:86 Formula:C9 H16 CAS:5364-83-0 MolWeight:124 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1-propenyl- (CAS) Propenylcyclohexane \$\$ Propene, 1-cyclohexyl- \$\$ 1-Cyclohexyl-1-propene \$\$ Cyclohexane, propenyl- \$\$ 1-Propene, 1-cyclohexyl- \$\$ Cyclohexane, (1-propenyl)-



<< Target >>

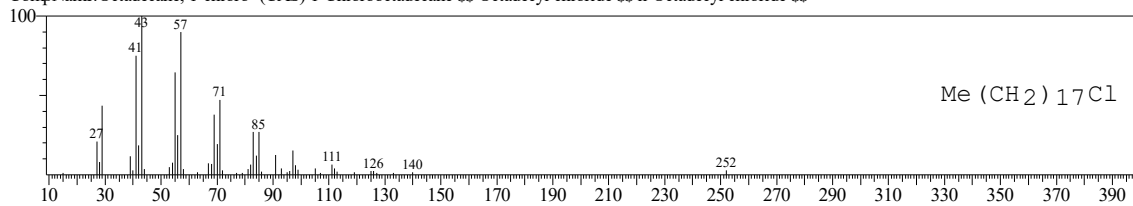
Line#:67 R.Time:25.483(Scan#:2843) MassPeaks:68
RawMode:Averaged 25.475-25.492(2842-2844) BasePeak:69.00(6270)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:137379 Library:WILEY229.LIB

SE:83 Formula:C₁₈H₃₇Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0

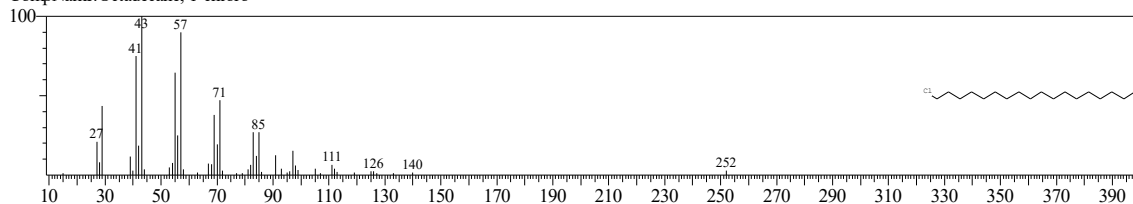
CompName:Octadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorooctadecane \$\$ Octadecyl chloride \$\$ n-Octadecyl chloride \$\$



Hit#:2 Entry:10254 Library:NIST12.LIB

SE:83 Formula:C₁₈H₃₇Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0

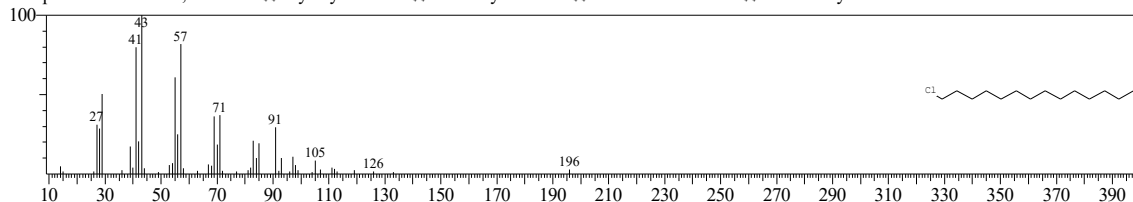
CompName:Octadecane, 1-chloro-



Hit#:3 Entry:30366 Library:NIST62.LIB

SE:83 Formula:C₁₄H₂₉Cl CAS:2425-54-9 MolWeight:232 RetIndex:0

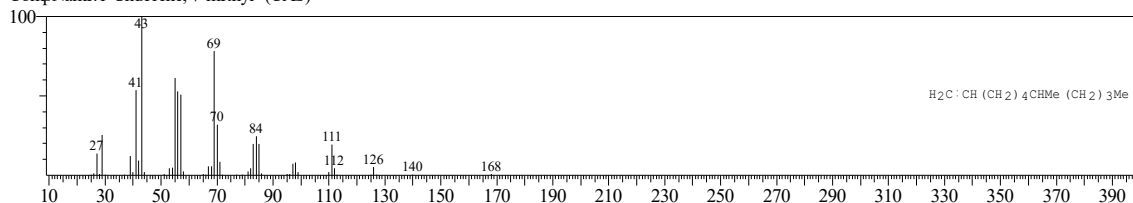
CompName:Tetradecane, 1-chloro- \$\$ Myristyl chloride \$\$ Tetradecyl chloride \$\$ 1-Chlorotetradecane \$\$ n-Tetradecyl chloride



Hit#:4 Entry:42202 Library:WILEY229.LIB

SE:83 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0

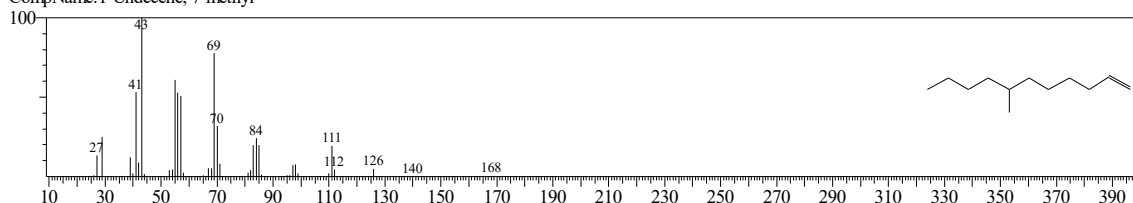
CompName:1-Undecene, 7-methyl- (CAS)



Hit#:5 Entry:14715 Library:NIST62.LIB

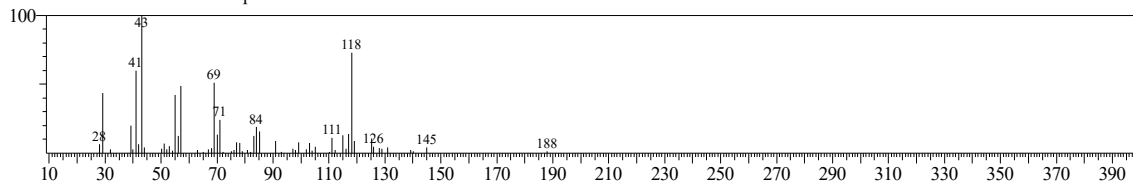
SE:83 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0

CompName:1-Undecene, 7-methyl-

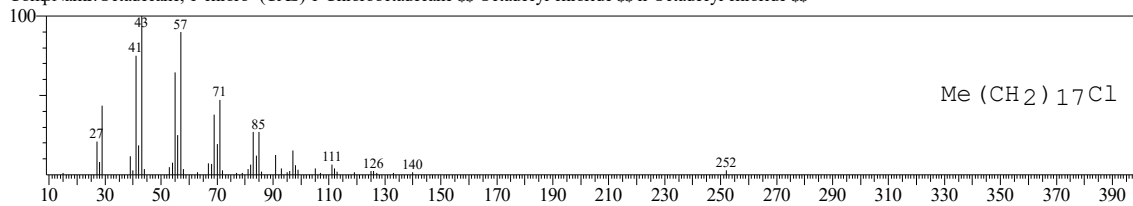


<< Target >>

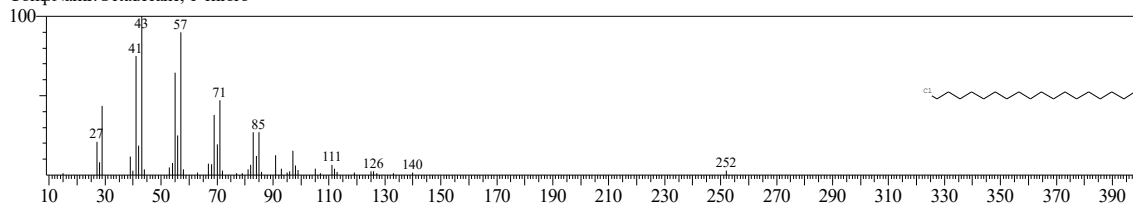
Line#:68 R.Time:25.758(Scan#:2876) MassPeaks:61
RawMode:Averaged 25.750-25.767(2875-2877) BasePeak:43.05(17831)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



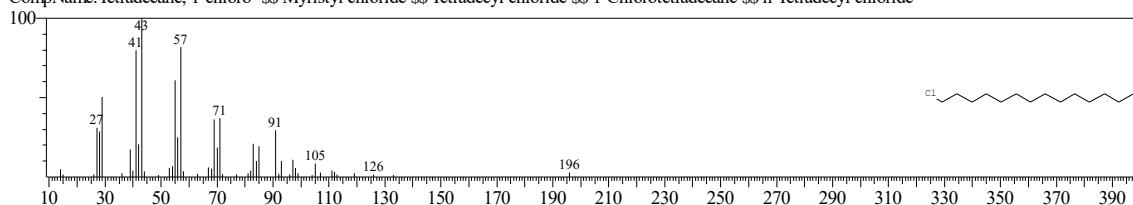
Hit#:1 Entry:137379 Library:WILEY229.LIB
SI:78 Formula:C18H37Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorooctadecane \$\$ Octadecyl chloride \$\$ n-Octadecyl chloride \$\$



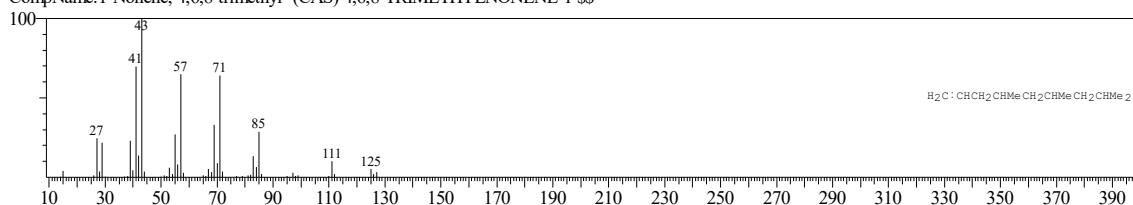
Hit#:2 Entry:10254 Library:NIST12.LIB
SI:78 Formula:C18H37Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro-



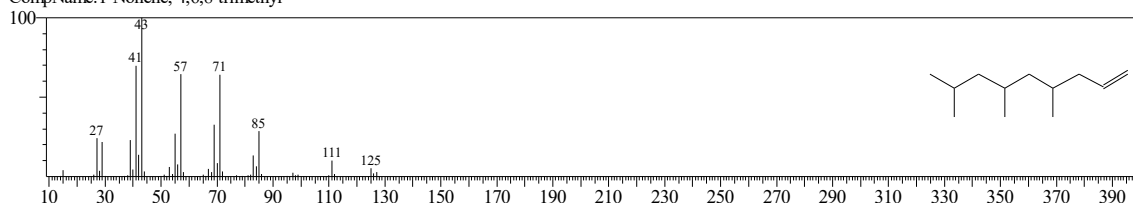
Hit#:3 Entry:30366 Library:NIST62.LIB
SI:77 Formula:C14H29Cl CAS:2425-54-9 MolWeight:232 RetIndex:0
CompName:Tetradecane, 1-chloro- \$\$ Myristyl chloride \$\$ Tetradecyl chloride \$\$ 1-Chlorotetradecane \$\$ n-Tetradecyl chloride



Hit#:4 Entry:42265 Library:WILEY229.LIB
SI:77 Formula:C12H24 CAS:54410-98-9 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Nonene, 4,6,8-trimethyl- (CAS) 4,6,8-TRIMETHYLNONENE-1 \$\$

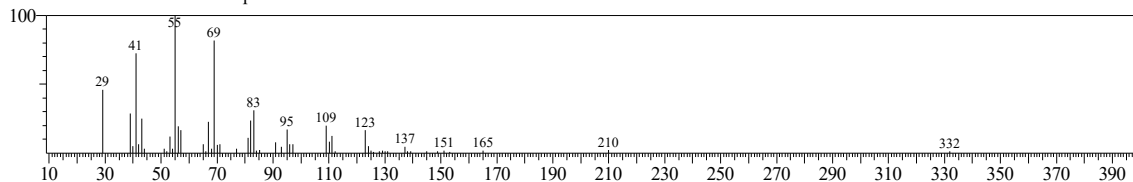


Hit#:5 Entry:14791 Library:NIST62.LIB
SI:77 Formula:C12H24 CAS:54410-98-9 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Nonene, 4,6,8-trimethyl-

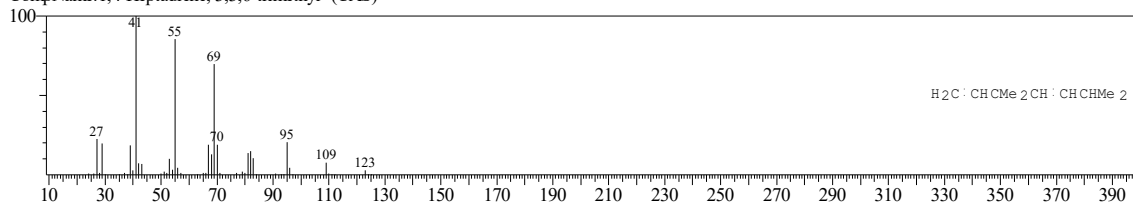


<< Target >>

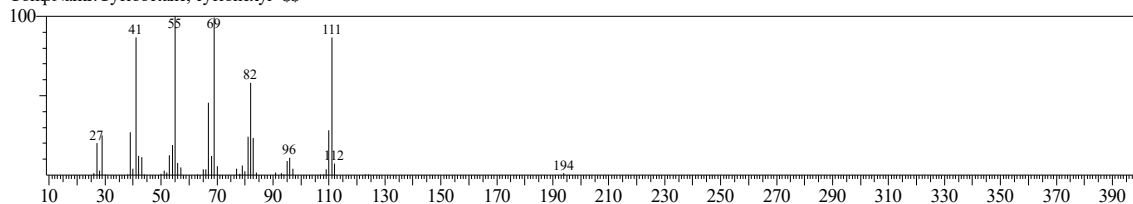
Line#:69 R.Time:26.358(Scan#:2948) MassPeaks:54
RawMode:Averaged 26.350-26.367(2947-2949) BasePeak:55.00(9981)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



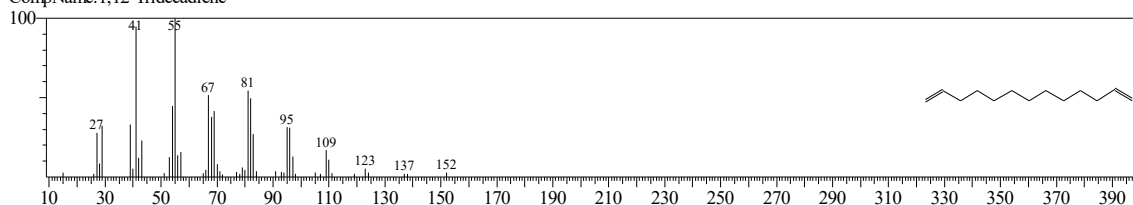
Hit#:1 Entry:20726 Library:WILEY229.LIB
SE:84 Formula:C10 H18 CAS:74498-89-8 MolWeight:138 RetIndex:0
CompName:1,4-Heptadiene, 3,3,6-trimethyl- (CAS)



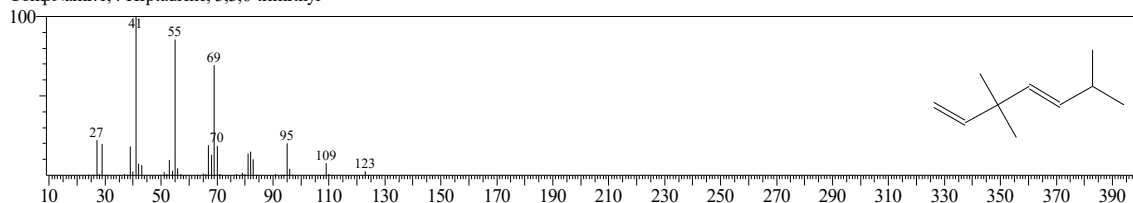
Hit#:2 Entry:62536 Library:WILEY229.LIB
SE:84 Formula:C14 H26 CAS:92369-78-3 MolWeight:194 RetIndex:0
CompName:Cyclooctane, cyclohexyl- \$\$



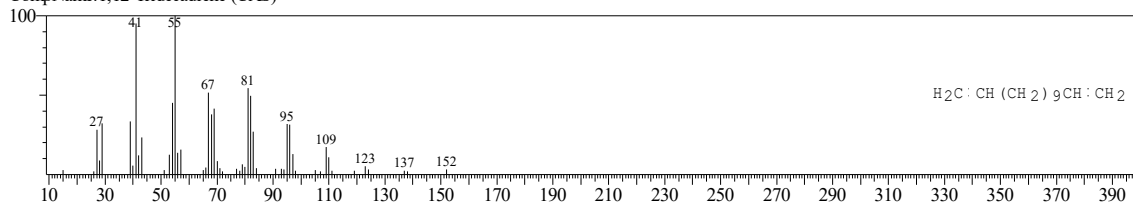
Hit#:3 Entry:17942 Library:NIST62.LIB
SE:84 Formula:C13H24 CAS:21964-48-7 MolWeight:180 RetIndex:0
CompName:1,12-Tridecadiene



Hit#:4 Entry:7060 Library:NIST62.LIB
SE:84 Formula:C10H18 CAS:74498-89-8 MolWeight:138 RetIndex:0
CompName:1,4-Heptadiene, 3,3,6-trimethyl-

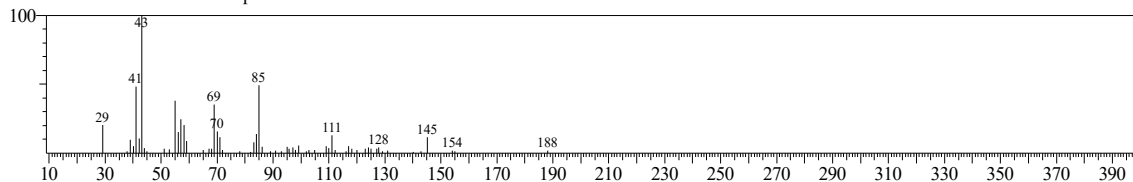


Hit#:5 Entry:51303 Library:WILEY229.LIB
SE:84 Formula:C13 H24 CAS:21964-48-7 MolWeight:180 RetIndex:0
CompName:1,12-Tridecadiene (CAS)

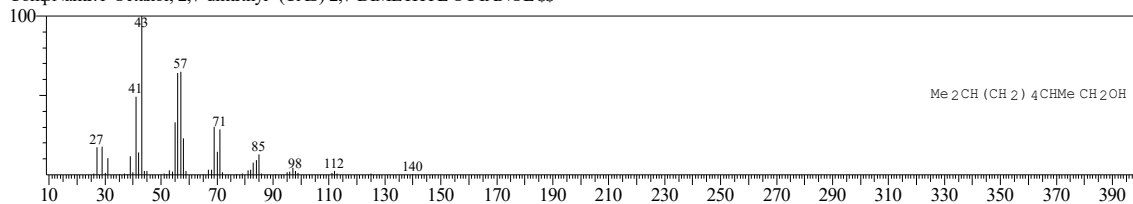


<< Target >>

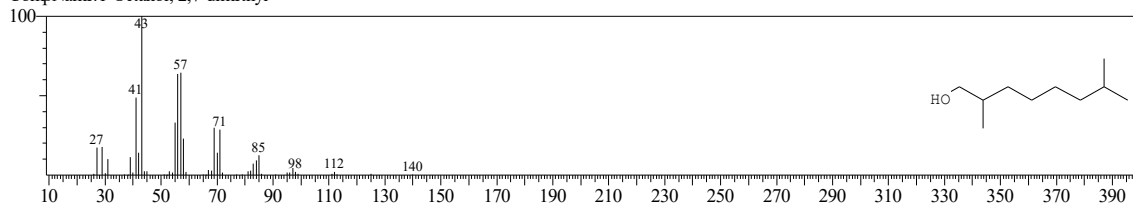
Line#:70 R.Time:26.842(Scan#:3006) MassPeaks:61
RawMode:Averaged 26.833-26.850(3005-3007) BasePeak:43.05(11233)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



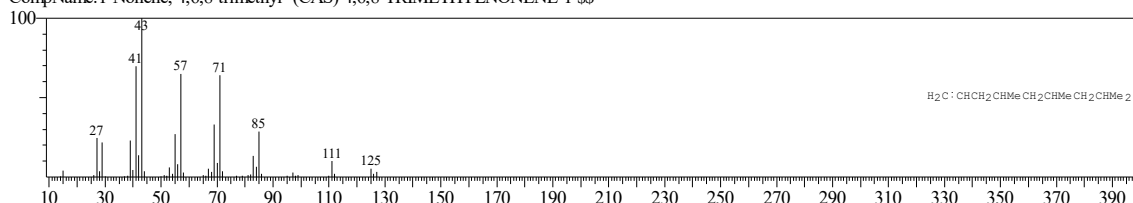
Hit#:1 Entry:34608 Library:WILEY229.LIB
SE:83 Formula:C10 H22 O CAS:15250-22-3 MolWeight:158 RetIndex:0
CompName:1-Octanol, 2,7-dimethyl- (CAS) 2,7-DIMETHYL OCTANOL \$\$



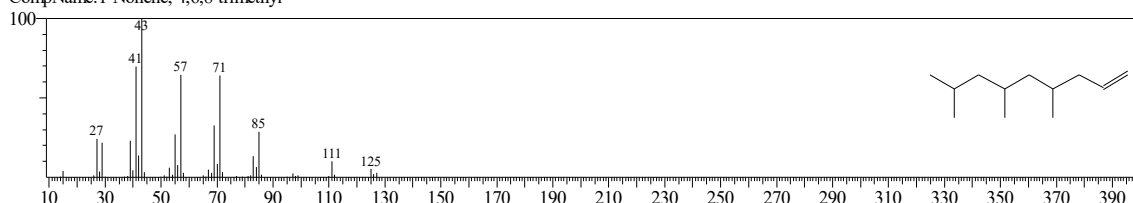
Hit#:2 Entry:12054 Library:NIST62.LIB
SE:83 Formula:C10H22O CAS:15250-22-3 MolWeight:158 RetIndex:0
CompName:1-Octanol, 2,7-dimethyl-



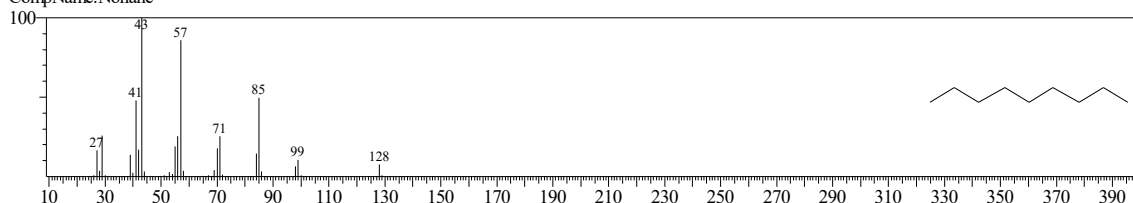
Hit#:3 Entry:42265 Library:WILEY229.LIB
SE:82 Formula:C12 H24 CAS:54410-98-9 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Nonene, 4,6,8-trimethyl- (CAS) 4,6,8-TRIMETHYLNONENE-1 \$\$



Hit#:4 Entry:14791 Library:NIST62.LIB
SE:82 Formula:C12H24 CAS:54410-98-9 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Nonene, 4,6,8-trimethyl-

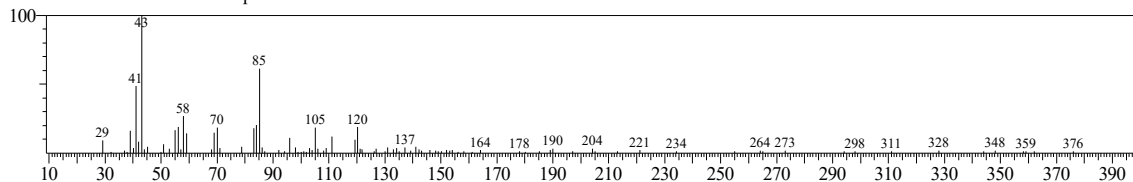


Hit#:5 Entry:2908 Library:NIST12.LIB
SE:82 Formula:C9H20 CAS:111-84-2 MolWeight:128 RetIndex:0
CompName:Nonane

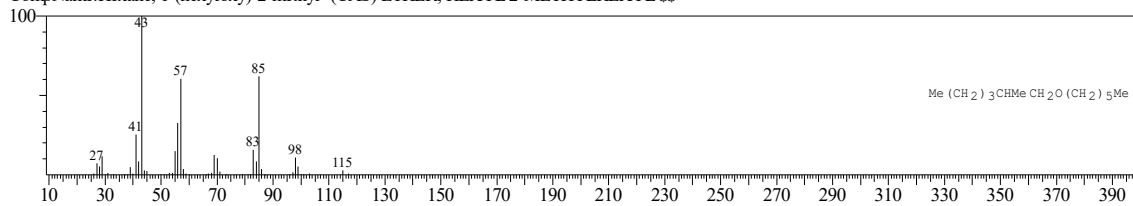


<< Target >>

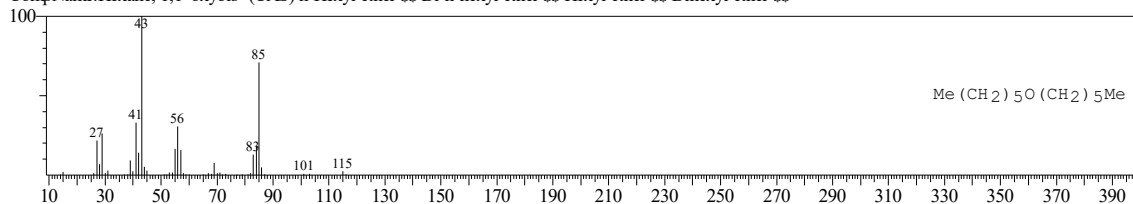
Line#:71 R.Time:27.092(Scan#:3036) MassPeaks:97
RawMode:Averaged 27.083-27.100(3035-3037) BasePeak:43.05(3905)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



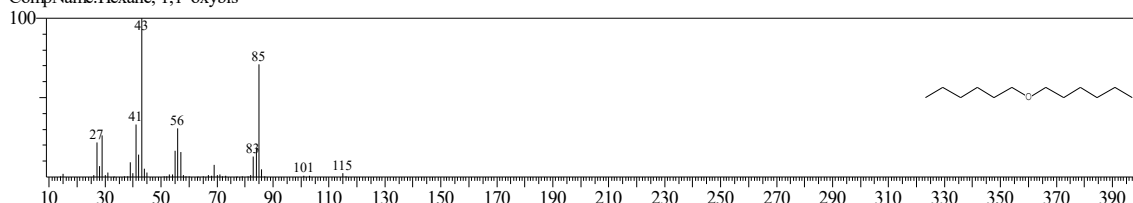
Hit#:1 Entry:67646 Library:WILEY229.LIB
SI:75 Formula:C13 H28 O CAS:74421-17-3 MolWeight:200 RetIndex:0
CompName:Hexane, 1-(hexyloxy)-2-methyl- (CAS) ETHER, HEXYL 2-METHYLHEXYL \$\$



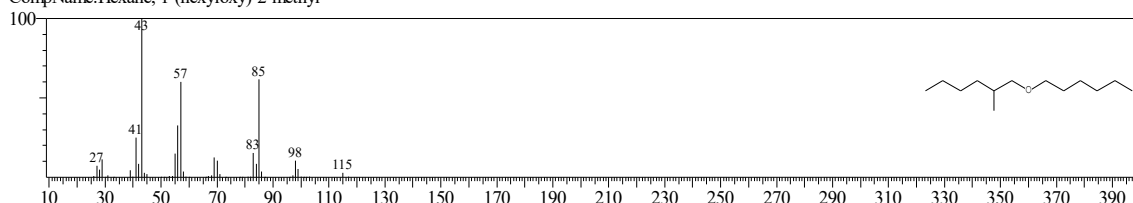
Hit#:2 Entry:56192 Library:WILEY229.LIB
SI:75 Formula:C12 H26 O CAS:112-58-3 MolWeight:186 RetIndex:0
CompName:Hexane, 1,1'-oxybis- (CAS) n-Hexyl ether \$\$ Di-n-hexyl ether \$\$ Hexyl ether \$\$ Dihexyl ether \$\$



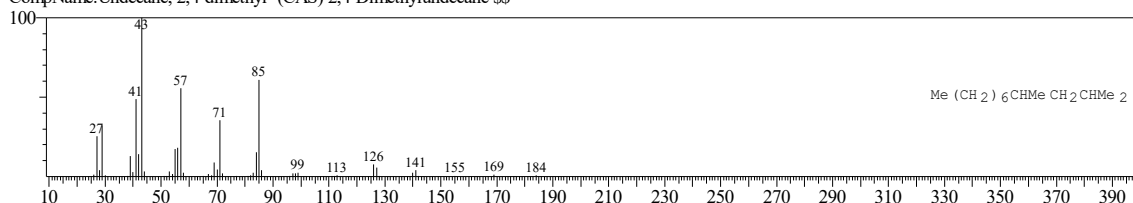
Hit#:3 Entry:6890 Library:NIST12.LIB
SI:75 Formula:C12H26O CAS:112-58-3 MolWeight:186 RetIndex:0
CompName:Hexane, 1,1'-oxybis-



Hit#:4 Entry:23019 Library:NIST62.LIB
SI:75 Formula:C13H28O CAS:74421-17-3 MolWeight:200 RetIndex:0
CompName:Hexane, 1-(hexyloxy)-2-methyl-

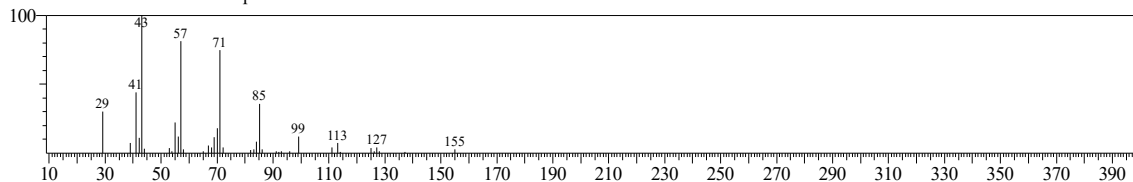


Hit#:5 Entry:54748 Library:WILEY229.LIB
SI:75 Formula:C13 H28 CAS:17312-80-0 MolWeight:184 RetIndex:0
CompName:Undecane, 2,4-dimethyl- (CAS) 2,4-Dimethylundecane \$\$

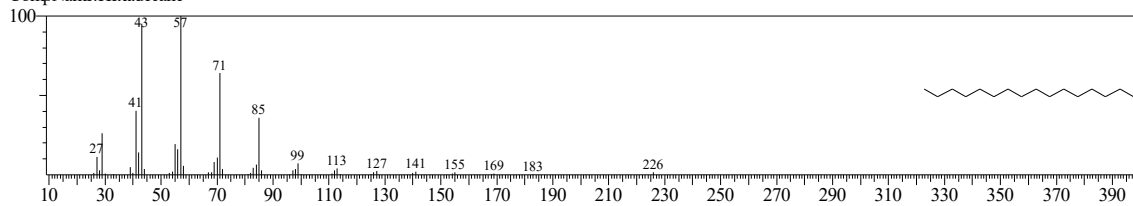


<< Target >>

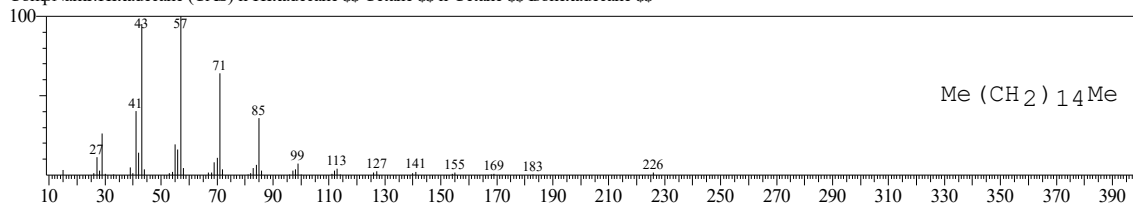
Line#:72 R.Time:27.925(Scan#:3136) MassPeaks:38
RawMode:Averaged 27.917-27.933(3135-3137) BasePeak:43.10(12731)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



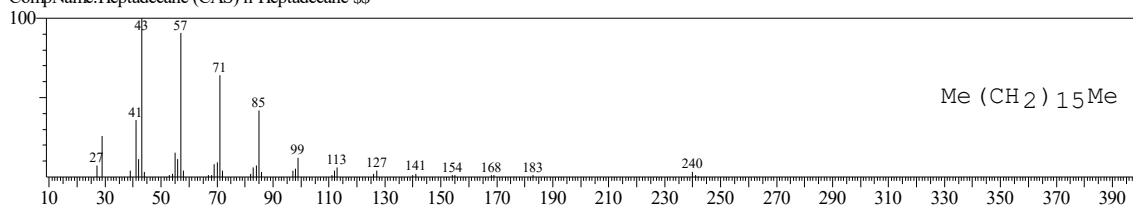
Hit#:1 Entry:8552 Library:NIST12.LIB
SI:93 Formula:C16H34 CAS:544-76-3 MolWeight:226 RetIndex:0
CompName:Hexadecane



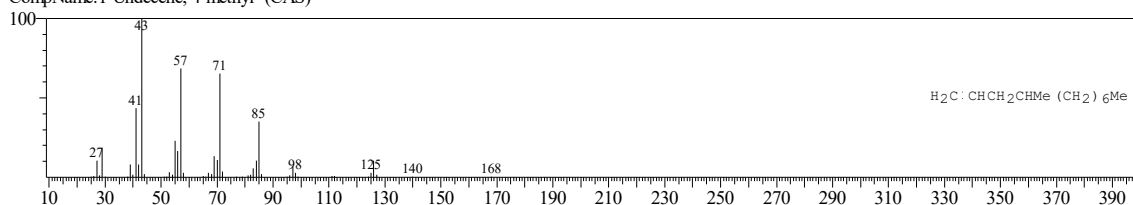
Hit#:2 Entry:90350 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C16H34 CAS:544-76-3 MolWeight:226 RetIndex:0
CompName:Hexadecane (CAS) n-Hexadecane \$\$ Cetane \$\$ n-Cetane \$\$ Isohexadecane \$\$



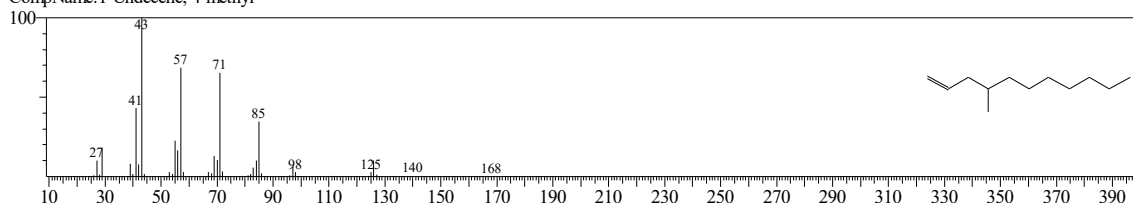
Hit#:3 Entry:101873 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C17H36 CAS:629-78-7 MolWeight:240 RetIndex:0
CompName:Heptadecane (CAS) n-Heptadecane \$\$



Hit#:4 Entry:42200 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C12H24 CAS:74630-39-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 4-methyl- (CAS)

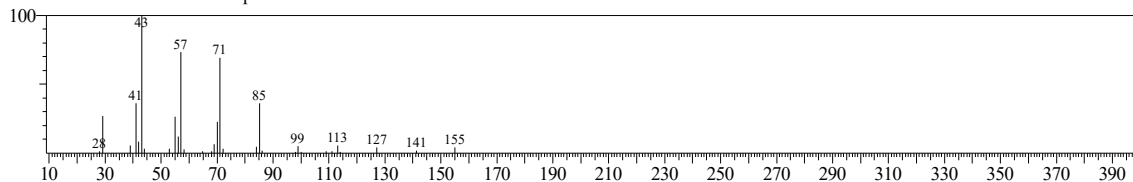


Hit#:5 Entry:14797 Library:NIST62.LIB
SI:92 Formula:C12H24 CAS:74630-39-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 4-methyl-

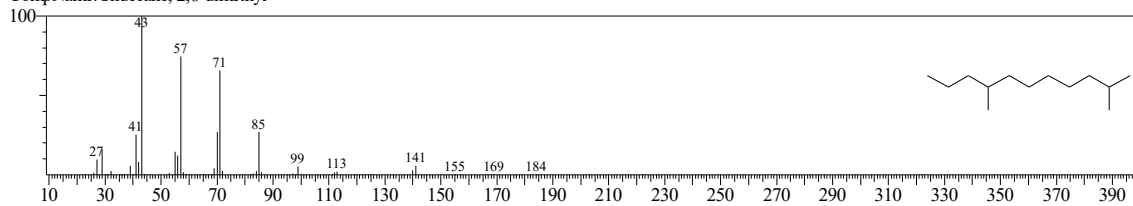


<< Target >>

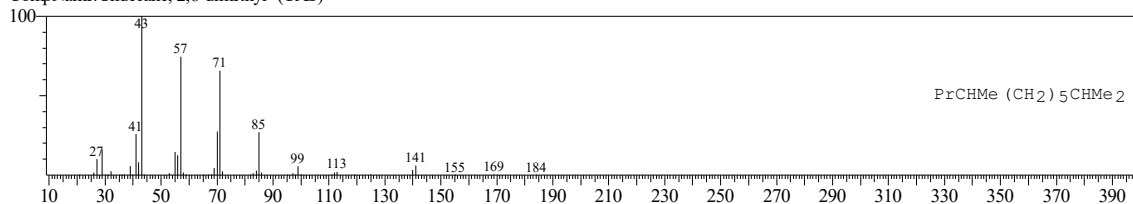
Line#:73 R.Time:28.192(Scan#:3168) MassPeaks:31
RawMode:Averaged 28.183-28.200(3167-3169) BasePeak:43.05(19451)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



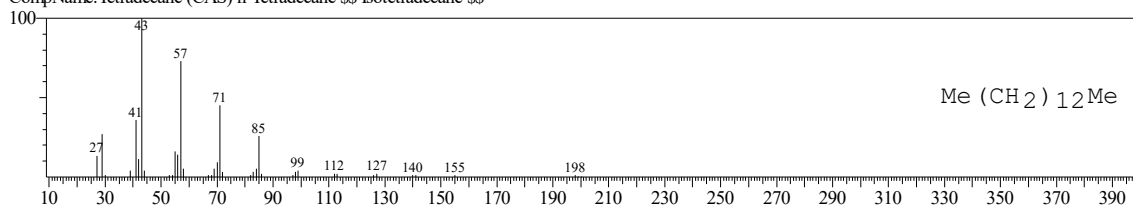
Hit#:1 Entry:18991 Library:NIST62.LIB
SI:94 Formula:C13H28 CAS:17301-25-6 MolWeight:184 RetIndex:0
CompName:Undecane, 2,8-dimethyl-



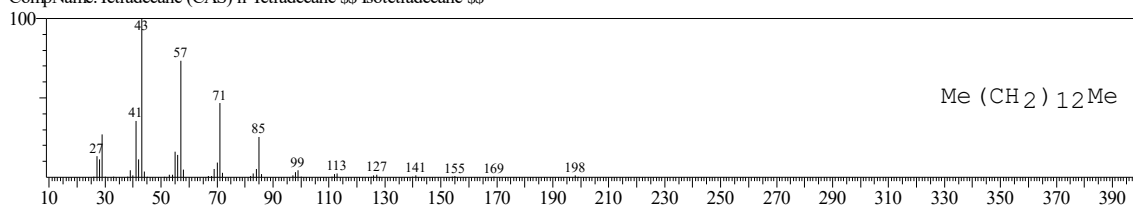
Hit#:2 Entry:54755 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C13H28 CAS:17301-25-6 MolWeight:184 RetIndex:0
CompName:Undecane, 2,8-dimethyl- (CAS)



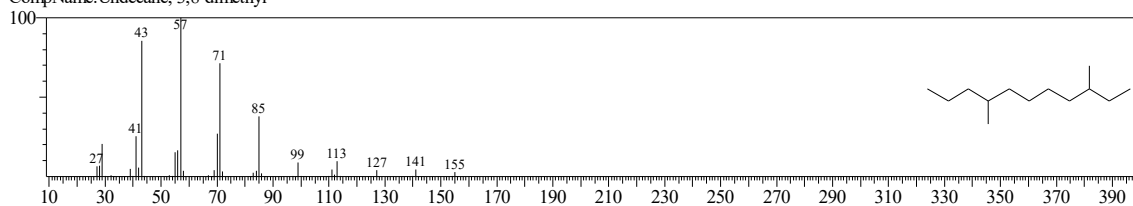
Hit#:3 Entry:66193 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C14H30 CAS:629-59-4 MolWeight:198 RetIndex:0
CompName:Tetradecane (CAS) n-Tetradecane \$\$ Isotetradecane \$\$



Hit#:4 Entry:66186 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C14H30 CAS:629-59-4 MolWeight:198 RetIndex:0
CompName:Tetradecane (CAS) n-Tetradecane \$\$ Isotetradecane \$\$

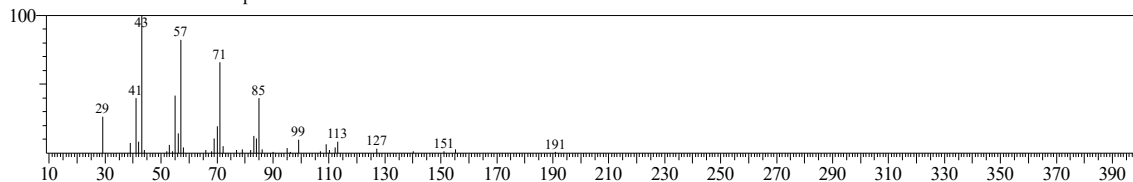


Hit#:5 Entry:19009 Library:NIST62.LIB
SI:93 Formula:C13H28 CAS:17301-30-3 MolWeight:184 RetIndex:0
CompName:Undecane, 3,8-dimethyl-

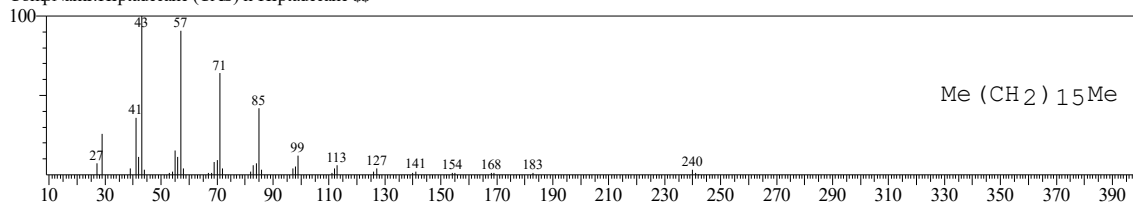


<< Target >>

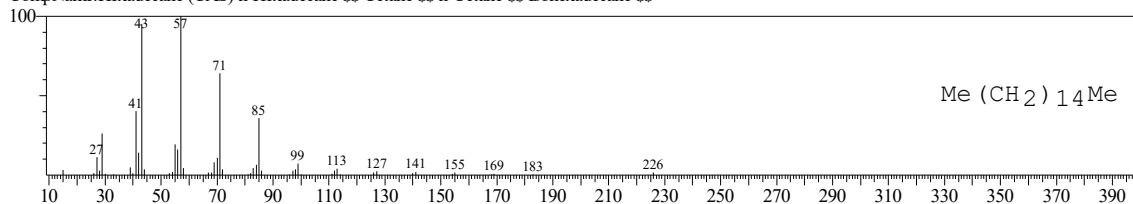
Line#:74 R.Time:28.425(Scan#:3196) MassPeaks:40
RawMode:Averaged 28.417-28.433(3195-3197) BasePeak:43.05(10878)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



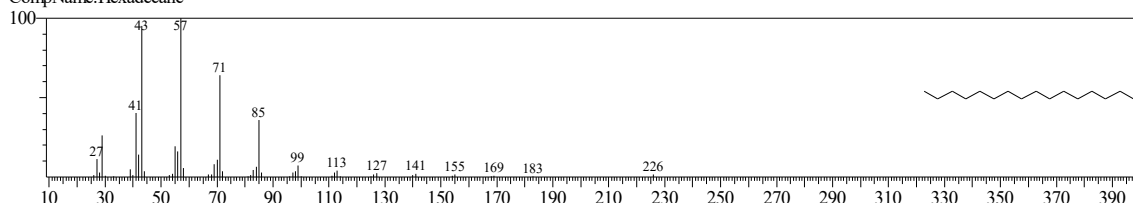
Hit#:1 Entry:101873 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C17 H36 CAS:629-78-7 MolWeight:240 RetIndex:0
CompName:Heptadecane (CAS) n-Heptadecane \$\$



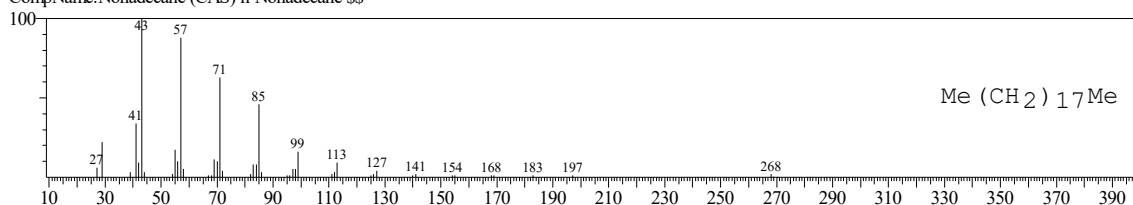
Hit#:2 Entry:90350 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C16 H34 CAS:544-76-3 MolWeight:226 RetIndex:0
CompName:Hexadecane (CAS) n-Hexadecane \$\$ Cetane \$\$ n-Cetane \$\$ Isohexadecane \$\$



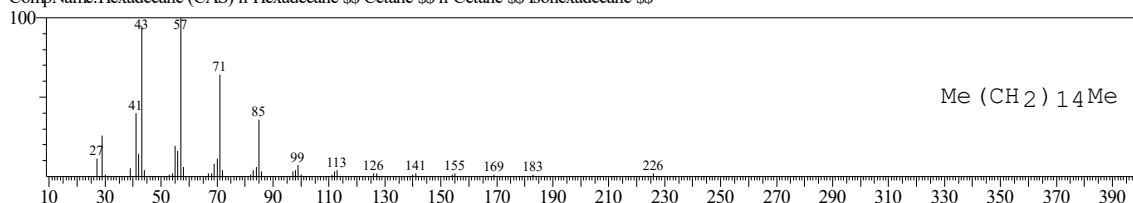
Hit#:3 Entry:8552 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C16 H34 CAS:544-76-3 MolWeight:226 RetIndex:0
CompName:Hexadecane



Hit#:4 Entry:123254 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C19 H40 CAS:629-92-5 MolWeight:268 RetIndex:0
CompName:Nonadecane (CAS) n-Nonadecane \$\$

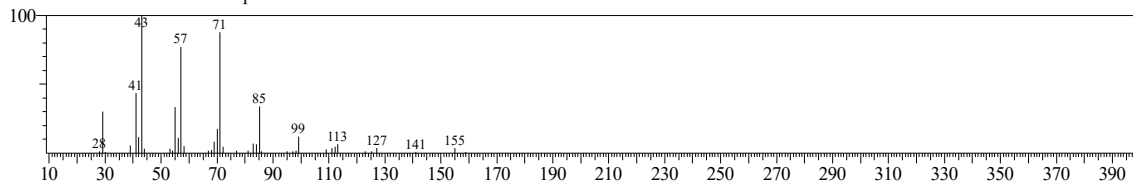


Hit#:5 Entry:90356 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C16 H34 CAS:544-76-3 MolWeight:226 RetIndex:0
CompName:Hexadecane (CAS) n-Hexadecane \$\$ Cetane \$\$ n-Cetane \$\$ Isohexadecane \$\$

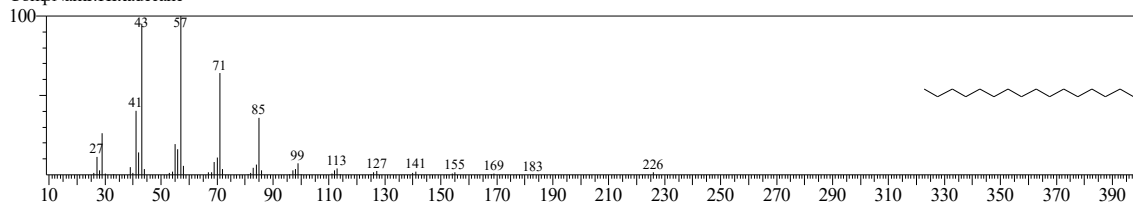


<< Target >>

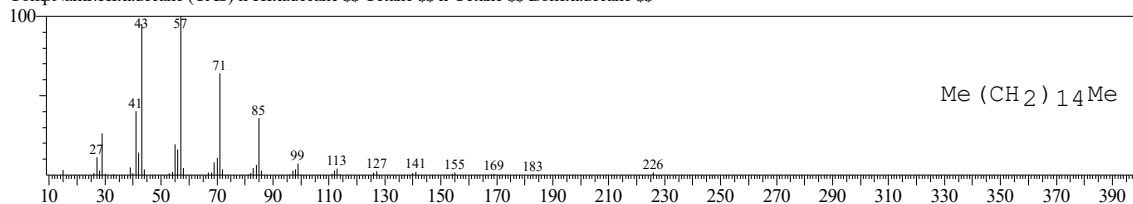
Line#:75 R.Time:28.683(Scan#:3227) MassPeaks:40
RawMode:Averaged 28.675-28.692(3226-3228) BasePeak:43.00(16503)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



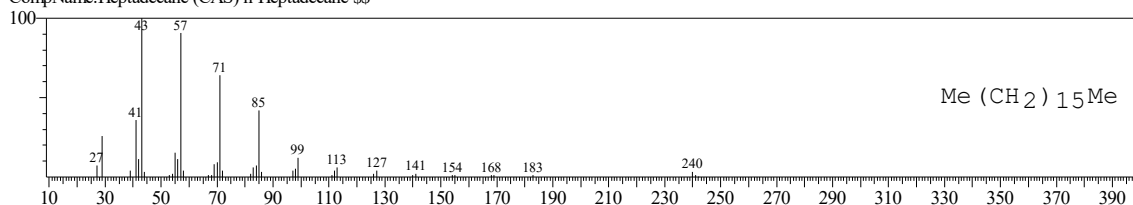
Hit#:1 Entry:8552 Library:NIST12.LIB
SI:92 Formula:C16H34 CAS:544-76-3 MolWeight:226 RetIndex:0
CompName:Hexadecane



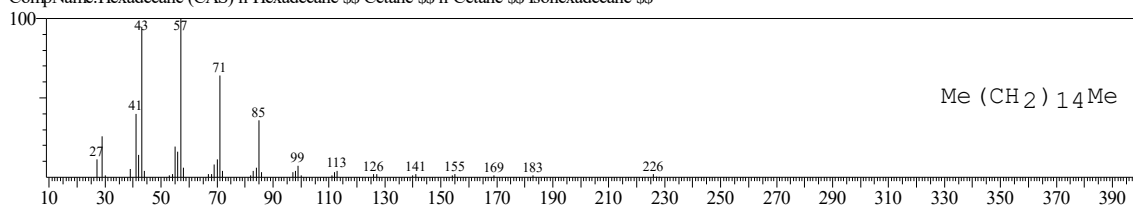
Hit#:2 Entry:90350 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C16H34 CAS:544-76-3 MolWeight:226 RetIndex:0
CompName:Hexadecane (CAS) n-Hexadecane \$\$ Cetane \$\$ n-Cetane \$\$ Isohexadecane \$\$



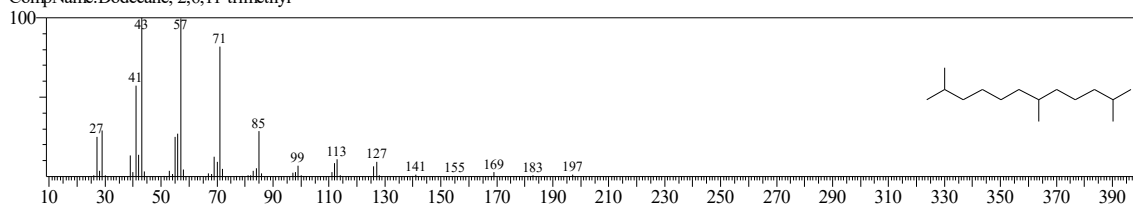
Hit#:3 Entry:101873 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C17H36 CAS:629-78-7 MolWeight:240 RetIndex:0
CompName:Heptadecane (CAS) n-Heptadecane \$\$



Hit#:4 Entry:90356 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C16H34 CAS:544-76-3 MolWeight:226 RetIndex:0
CompName:Hexadecane (CAS) n-Hexadecane \$\$ Cetane \$\$ n-Cetane \$\$ Isohexadecane \$\$

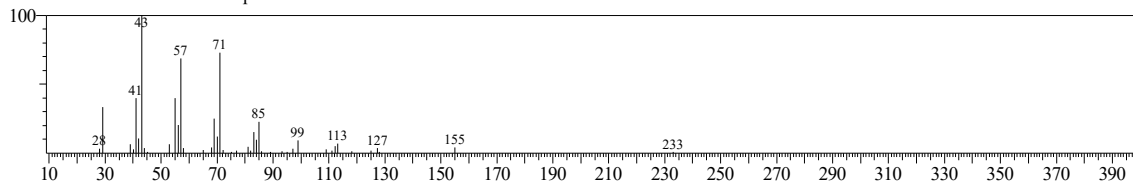


Hit#:5 Entry:8036 Library:NIST12.LIB
SI:92 Formula:C15H32 CAS:31295-56-4 MolWeight:212 RetIndex:0
CompName:Dodecane, 2,6,11-trimethyl-

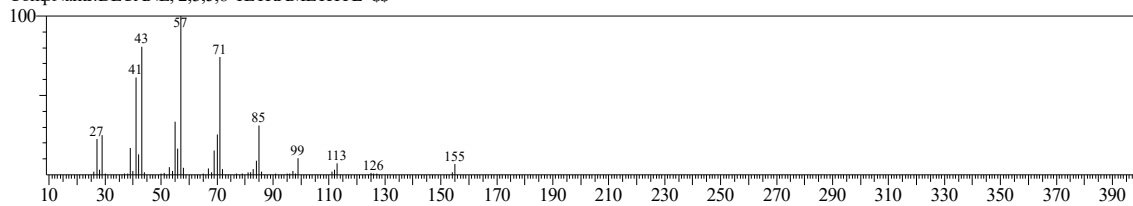


<< Target >>

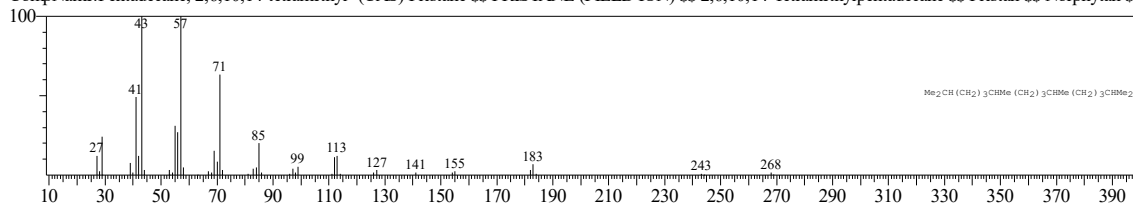
Line#:76 R.Time:28.933(Scan#:3257) MassPeaks:43
RawMode:Averaged 28.925-28.942(3256-3258) BasePeak:43.05(10030)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



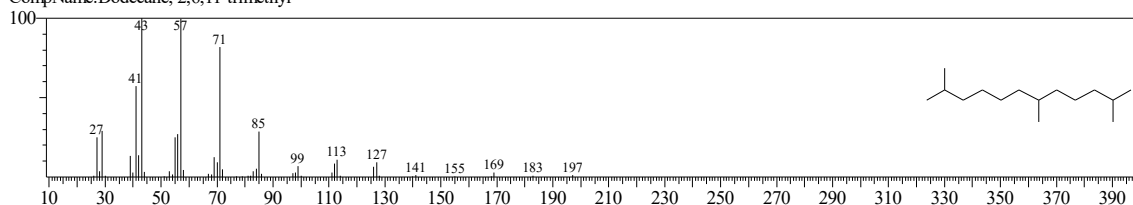
Hit#:1 Entry:66212 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C14 H30 CAS:0-00-0 MolWeight:198 RetIndex:0
CompName:DECANE, 2,3,5,8-TETRAMETHYL- \$\$



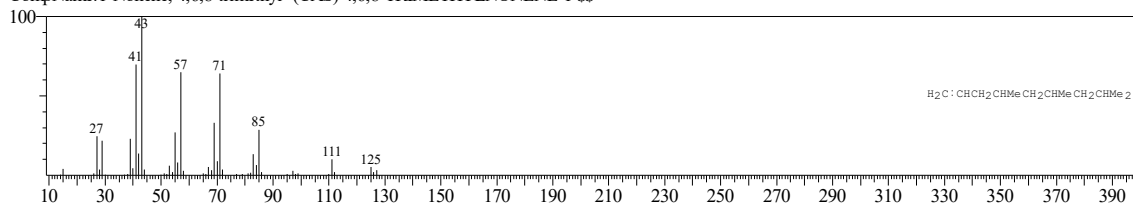
Hit#:2 Entry:123262 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C19 H40 CAS:1921-70-6 MolWeight:268 RetIndex:0
CompName:Pentadecane, 2,6,10,14-tetramethyl- (CAS) Pristane \$\$ PRISTANE (FIELD ION) \$\$ 2,6,10,14-Tetramethylpentadecane \$\$ Pristan \$\$ Norphytan \$\$ Norphytane \$\$ Bute hydrocarbon \$\$ 2,6,10,14-TE



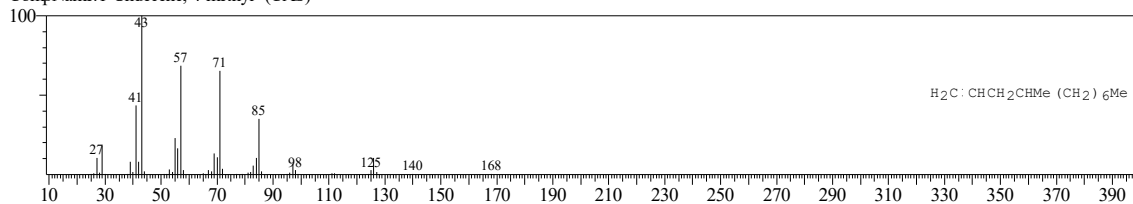
Hit#:3 Entry:8036 Library:NIST12.LIB
SI:90 Formula:C15H32 CAS:31295-56-4 MolWeight:212 RetIndex:0
CompName:Dodecane, 2,6,11-trimethyl-



Hit#:4 Entry:42265 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C12 H24 CAS:54410-98-9 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Nonene, 4,6,8-trimethyl- (CAS) 4,6,8-TRIMETHYLNONENE-1 \$\$

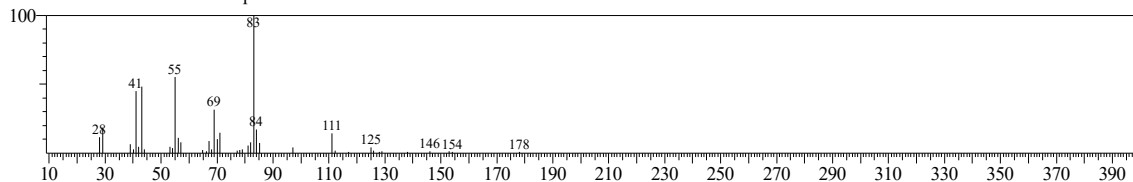


Hit#:5 Entry:42200 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C12 H24 CAS:74630-39-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 4-methyl- (CAS)

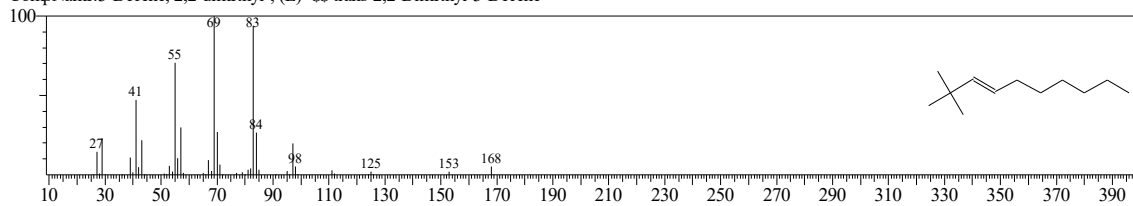


<< Target >>

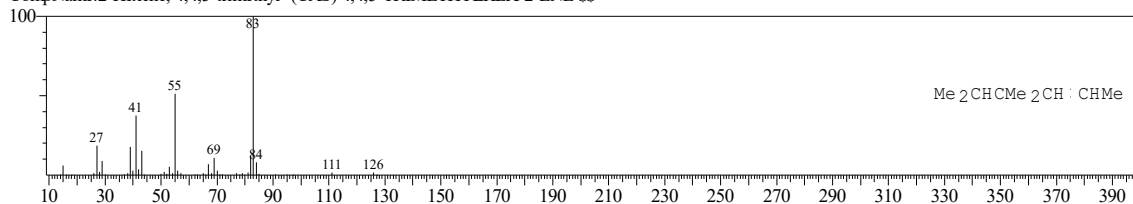
Line#:77 R.Time:29.408(Scan#:3314) MassPeaks:41
RawMode:Averaged 29.400-29.417(3313-3315) BasePeak:83.10(10431)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



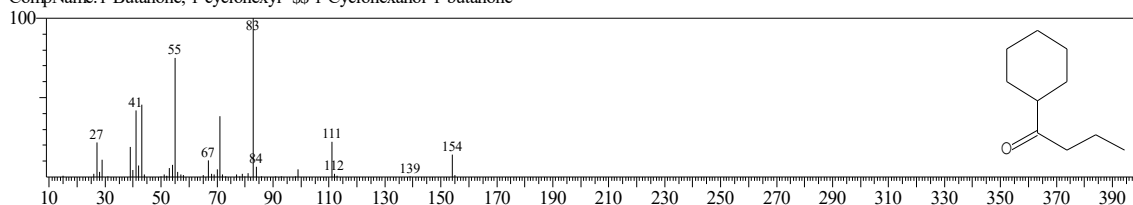
Hit#:1 Entry:14705 Library:NIST62.LIB
SE:85 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:55499-02-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:3-Decene, 2,2-dimethyl-, (E)- \$\$ trans-2,2-Dimethyl-3-Decene



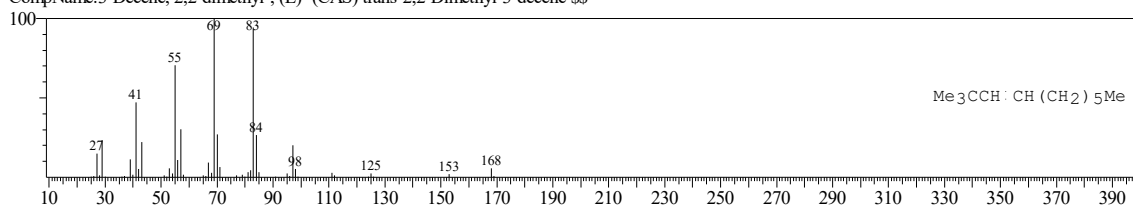
Hit#:2 Entry:14240 Library:WILEY229.LIB
SE:85 Formula:C₉H₁₈ CAS:55702-61-9 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:2-Hexene, 4,4,5-trimethyl- (CAS) 4,4,5-TRIMETHYLHEX-2-ENE \$\$



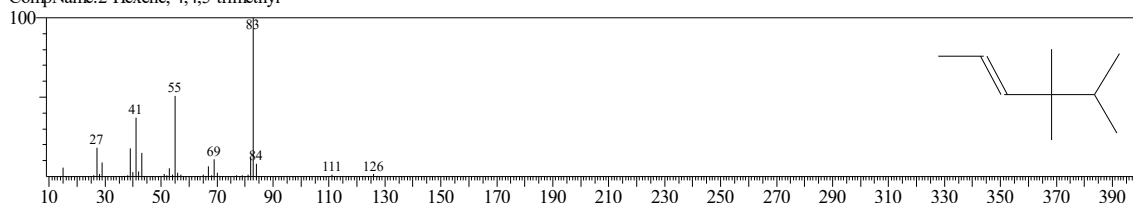
Hit#:3 Entry:10864 Library:NIST62.LIB
SE:85 Formula:C₁₀H₁₈O CAS:1462-27-7 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:1-Butanone, 1-cyclohexyl- \$\$ 1-Cyclohexanol-1-butanone



Hit#:4 Entry:42261 Library:WILEY229.LIB
SE:85 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:55499-02-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:3-Decene, 2,2-dimethyl-, (E)- (CAS) trans-2,2-Dimethyl-3-decene \$\$

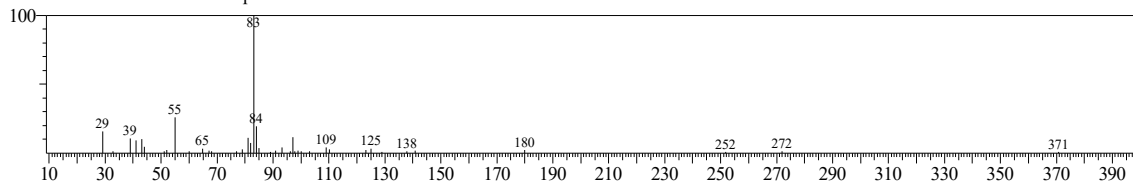


Hit#:5 Entry:4640 Library:NIST62.LIB
SE:85 Formula:C₉H₁₈ CAS:55702-61-9 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:2-Hexene, 4,4,5-trimethyl-

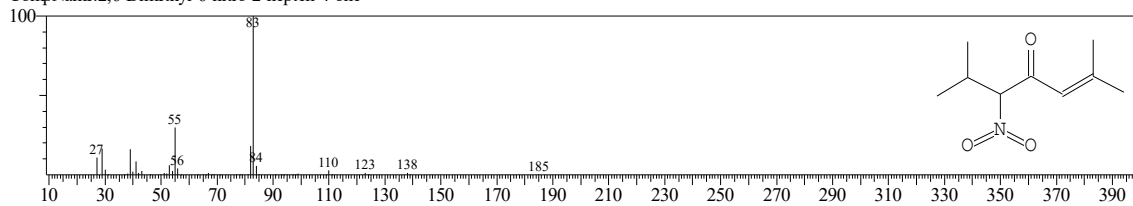


<< Target >>

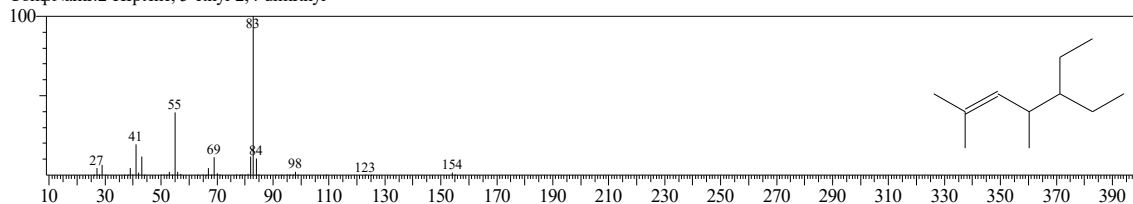
Line#:78 R.Time:29.725(Scan#:3352) MassPeaks:40
RawMode:Averaged 29.717-29.733(3351-3353) BasePeak:83.10(6892)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



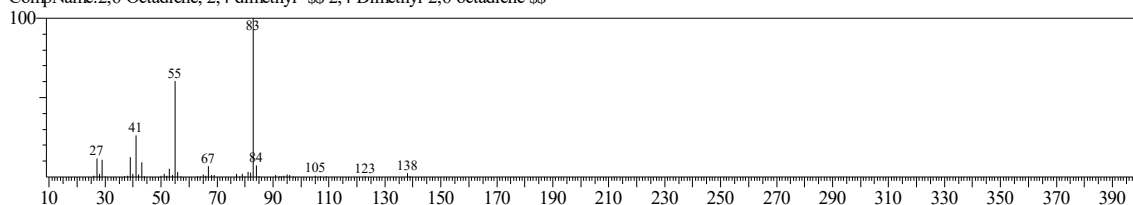
Hit#:1 Entry:19157 Library:NIST62.LIB
SE:82 Formula:C9H15NO3 CAS:73583-56-9 MolWeight:185 RetIndex:0
CompName:2,6-Dimethyl-6-nitro-2-hepten-4-one



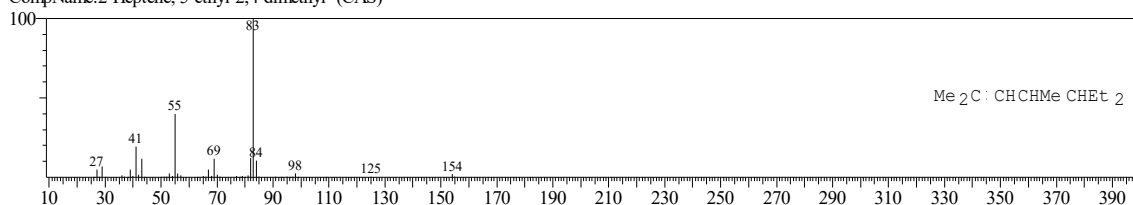
Hit#:2 Entry:11048 Library:NIST62.LIB
SE:81 Formula:C11H22 CAS:74421-06-0 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:2-Heptene, 5-ethyl-2,4-dimethyl-



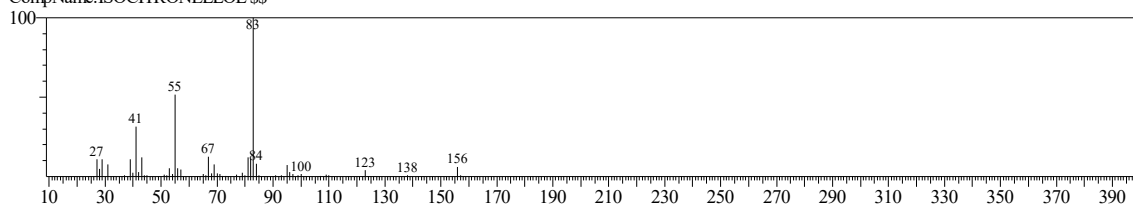
Hit#:3 Entry:20715 Library:WILEY229.LIB
SE:81 Formula:C10 H18 CAS:63843-03-8 MolWeight:138 RetIndex:0
CompName:2,6-Octadiene, 2,4-dimethyl- \$\$ 2,4-Dimethyl-2,6-octadiene \$\$



Hit#:4 Entry:31954 Library:WILEY229.LIB
SE:80 Formula:C11 H22 CAS:74421-06-0 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:2-Heptene, 5-ethyl-2,4-dimethyl- (CAS)

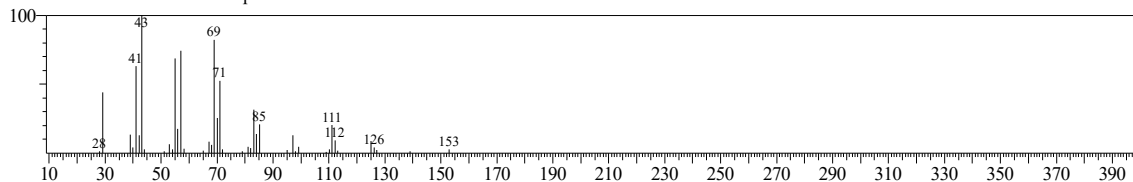


Hit#:5 Entry:33248 Library:WILEY229.LIB
SE:79 Formula:C10 H20 O CAS:18479-52-2 MolWeight:156 RetIndex:0
CompName:ISOCITRONELLOL \$\$

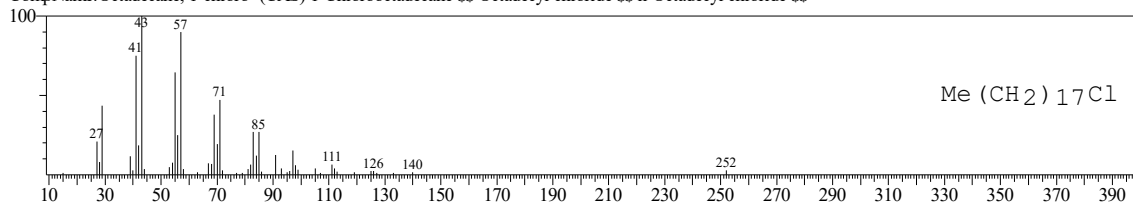


<< Target >>

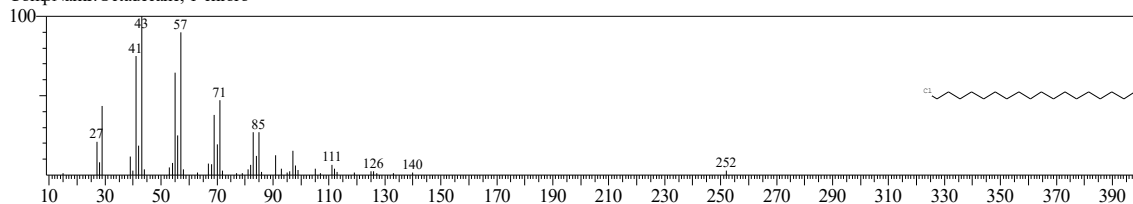
Line#:79 R.Time:29.825(Scan#:3364) MassPeaks:42
RawMode:Averaged 29.817-29.833(3363-3365) BasePeak:43.05(41014)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



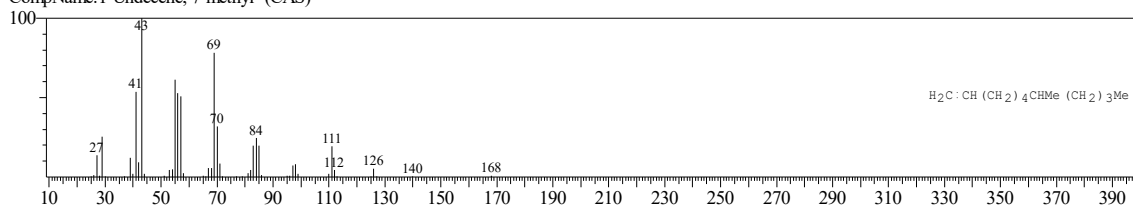
Hit#:1 Entry:137379 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C₁₈H₃₇Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorooctadecane \$\$ Octadecyl chloride \$\$ n-Octadecyl chloride \$\$



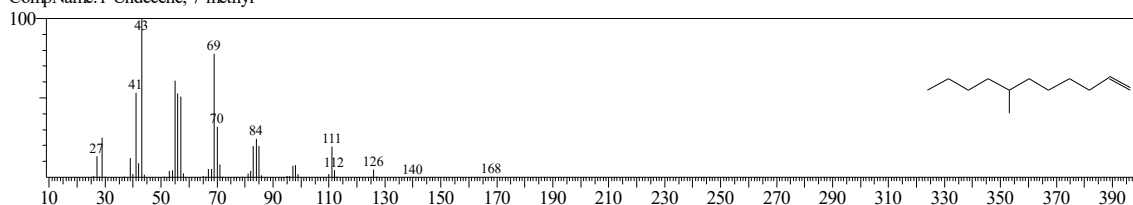
Hit#:2 Entry:10254 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C₁₈H₃₇Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro-



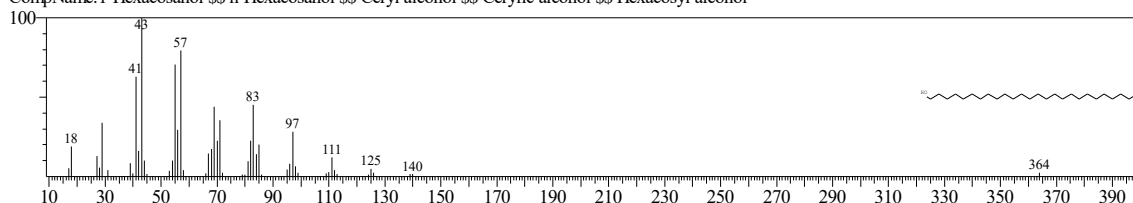
Hit#:3 Entry:42202 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl- (CAS)



Hit#:4 Entry:14715 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl-

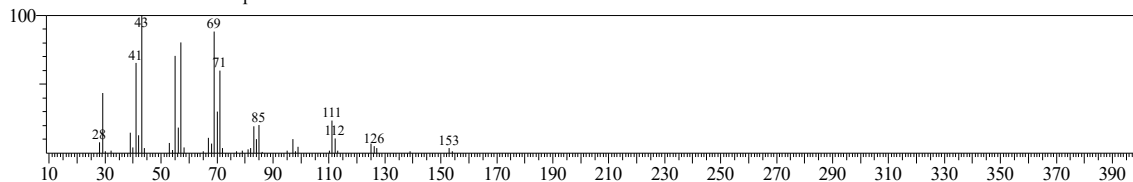


Hit#:5 Entry:52385 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C₂₆H₅₄O CAS:506-52-5 MolWeight:382 RetIndex:0
CompName:1-Hexacosanol \$\$ n-Hexacosanol \$\$ Ceryl alcohol \$\$ Cerylic alcohol \$\$ Hexacosyl alcohol

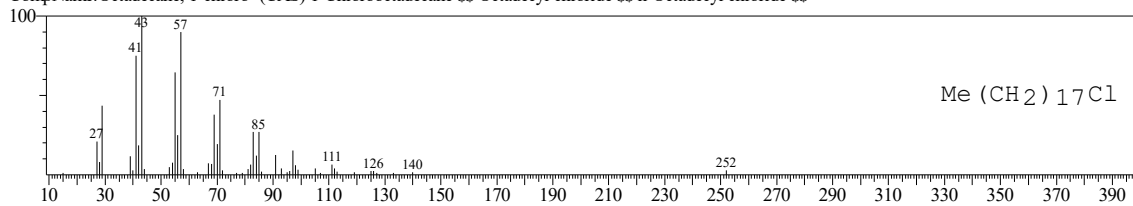


<< Target >>

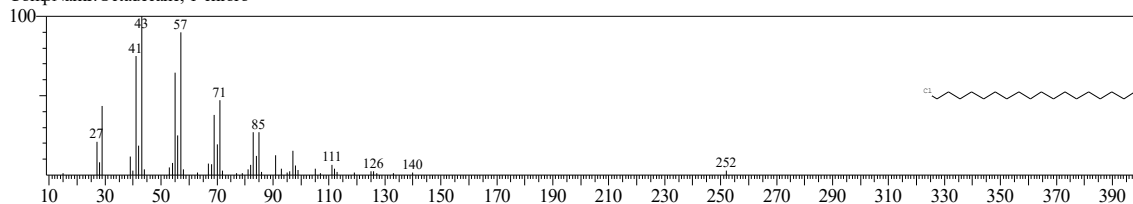
Line#:80 R.Time:30.067(Scan#:3393) MassPeaks:45
RawMode:Averaged 30.058-30.075(3392-3394) BasePeak:43.05(32063)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



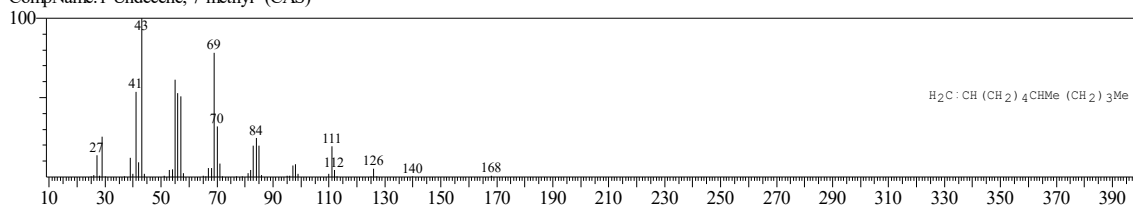
Hit#:1 Entry:137379 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C18 H37 Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorooctadecane \$\$ Octadecyl chloride \$\$ n-Octadecyl chloride \$\$



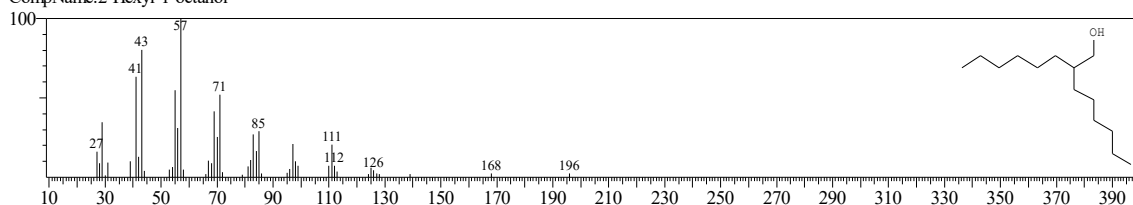
Hit#:2 Entry:10254 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C18H37Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro-



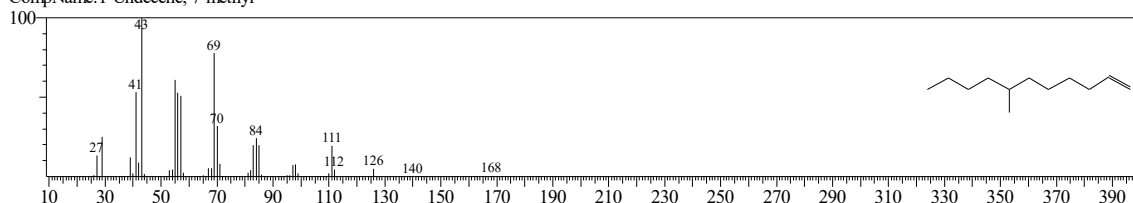
Hit#:3 Entry:42202 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C12 H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl- (CAS)



Hit#:4 Entry:26413 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C14H30O CAS:0-00-0 MolWeight:214 RetIndex:0
CompName:2-Hexyl-1-octanol

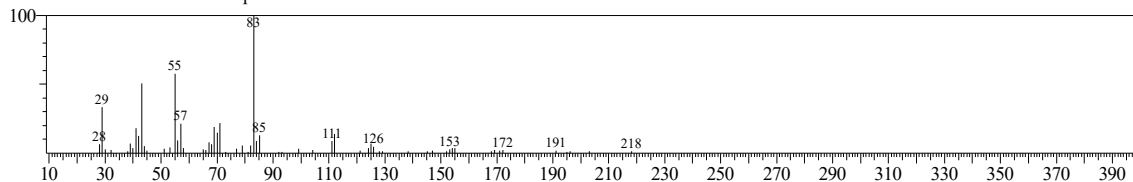


Hit#:5 Entry:14715 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C12H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl-

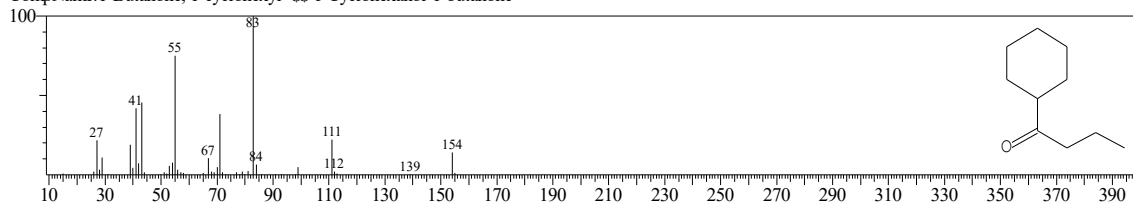


<< Target >>

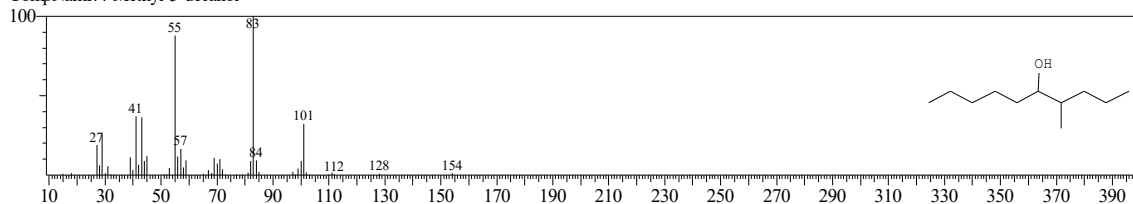
Line#:81 R.Time:30.158(Scan#:3404) MassPeaks:61
RawMode:Averaged 30.150-30.167(3403-3405) BasePeak:83.05(6166)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



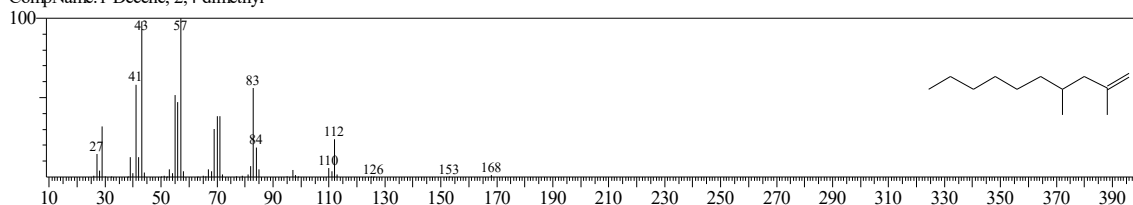
Hit#:1 Entry:10864 Library:NIST62.LIB
SE:80 Formula:C10H18O CAS:1462-27-7 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:1-Butanone, 1-cyclohexyl- -- 1-Cyclohexanol-1-butanone



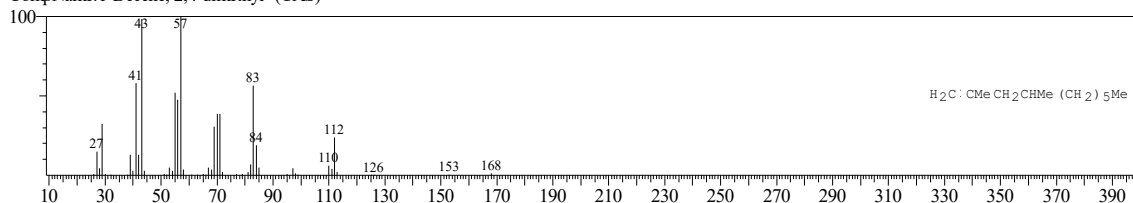
Hit#:2 Entry:15840 Library:NIST62.LIB
SE:80 Formula:C11H24O CAS:0-00-0 MolWeight:172 RetIndex:0
CompName:4-Methyl-5-decanol



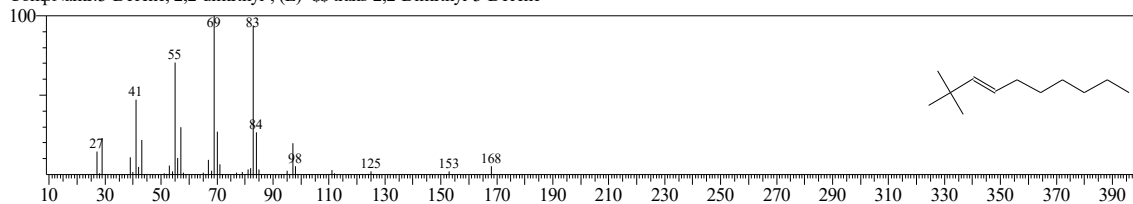
Hit#:3 Entry:14795 Library:NIST62.LIB
SE:80 Formula:C12H24 CAS:55170-80-4 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Decene, 2,4-dimethyl-



Hit#:4 Entry:42258 Library:WILEY229.LIB
SE:80 Formula:C12H24 CAS:55170-80-4 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Decene, 2,4-dimethyl- (CAS)

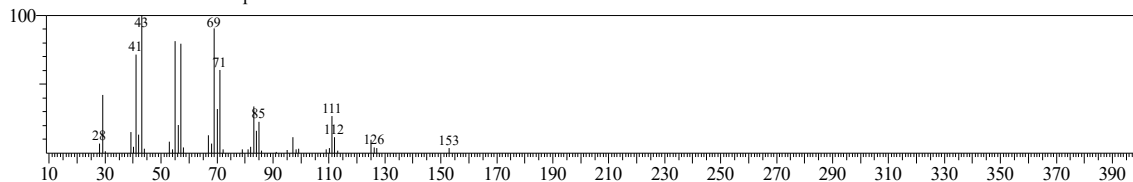


Hit#:5 Entry:14705 Library:NIST62.LIB
SE:79 Formula:C12H24 CAS:55499-02-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:3-Decene, 2,2-dimethyl-, (E)- -- trans-2,2-Dimethyl-3-Decene

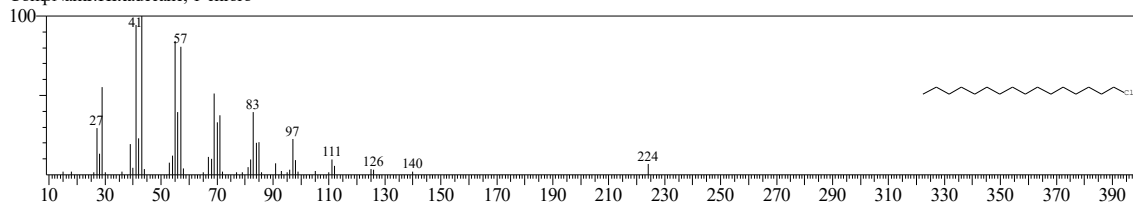


<< Target >>

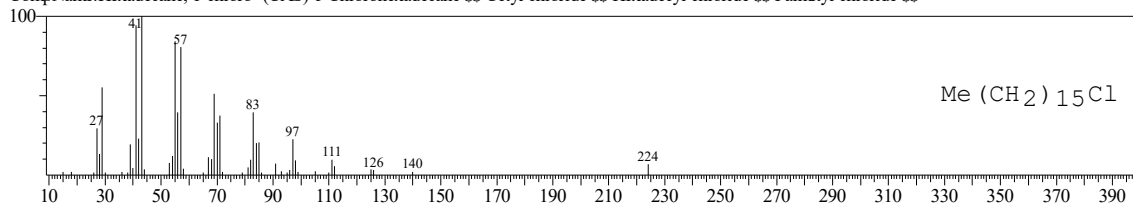
Line#:82 R.Time:30.525(Scan#:3448) MassPeaks:42
RawMode:Averaged 30.517-30.533(3447-3449) BasePeak:43.00(33651)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



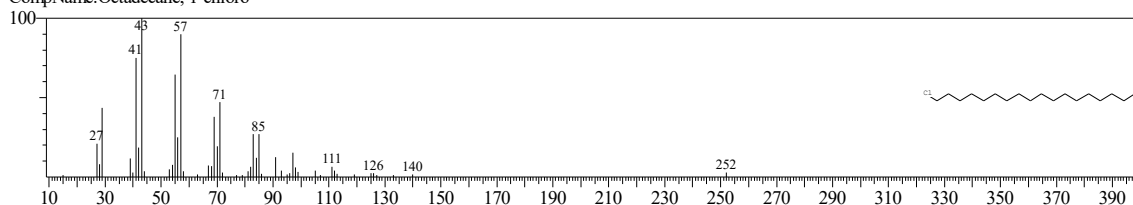
Hit#:1 Entry:9483 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C16H33Cl CAS:4860-03-1 MolWeight:260 RetIndex:0
CompName:Hexadecane, 1-chloro-



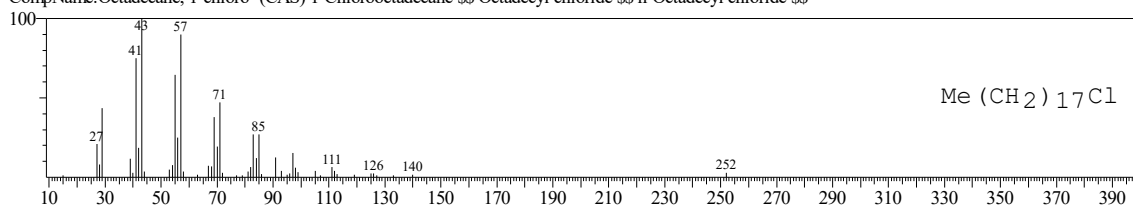
Hit#:2 Entry:116969 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C16 H33 Cl CAS:4860-03-1 MolWeight:260 RetIndex:0
CompName:Hexadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorohexadecane \$\$ Cetyl chloride \$\$ Hexadecyl chloride \$\$ Palmityl chloride \$\$



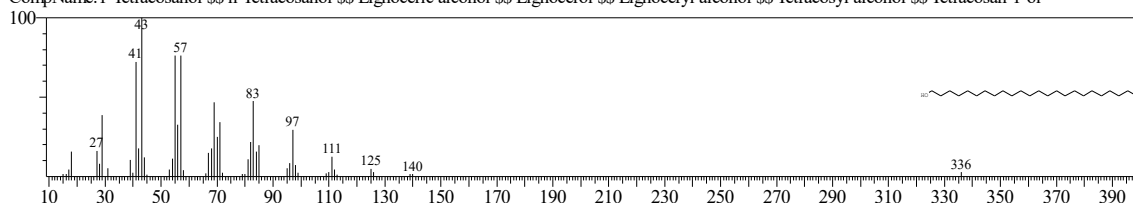
Hit#:3 Entry:10254 Library:NIST12.LIB
SI:91 Formula:C18H37Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro-



Hit#:4 Entry:137379 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C18 H37 Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorooctadecane \$\$ Octadecyl chloride \$\$ n-Octadecyl chloride \$\$

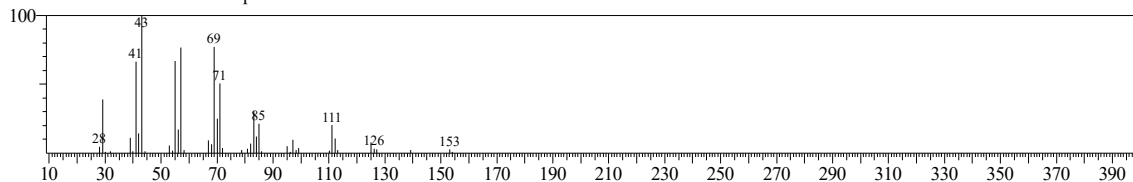


Hit#:5 Entry:49775 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C24H50O CAS:506-51-4 MolWeight:354 RetIndex:0
CompName:1-Tetracosanol \$\$ n-Tetracosanol \$\$ Lignoceric alcohol \$\$ Lignoceryl alcohol \$\$ Tetracosyl alcohol \$\$ Tetracosan-1-ol

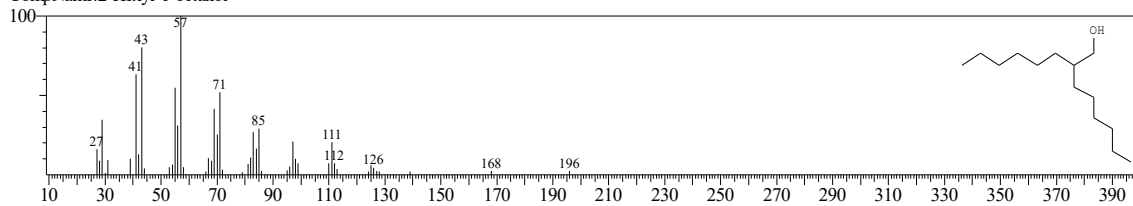


<< Target >>

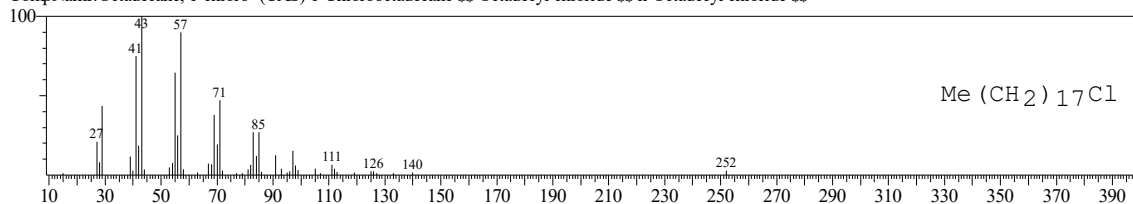
Line#:83 R.Time:30.792(Scan#:3480) MassPeaks:44
RawMode:Averaged 30.783-30.800(3479-3481) BasePeak:43.05(18879)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



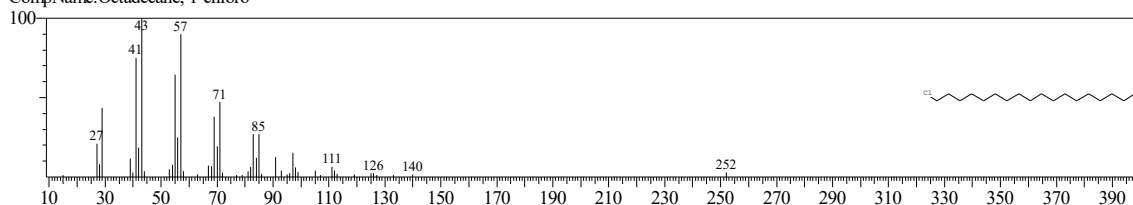
Hit#:1 Entry:26413 Library:NIST62.LIB
SI:92 Formula:C₁₄H₃₀O CAS:0-00-0 MolWeight:214 RetIndex:0
CompName:2-Hexyl-1-octanol



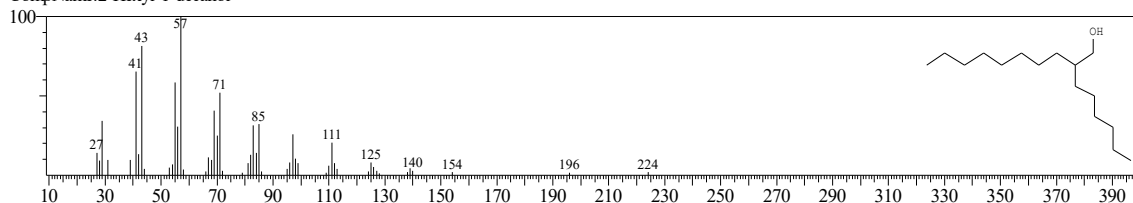
Hit#:2 Entry:137379 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C₁₈H₃₇Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro- (CAS) 1-Chlorooctadecane \$\$ Octadecyl chloride \$\$ n-Octadecyl chloride \$\$



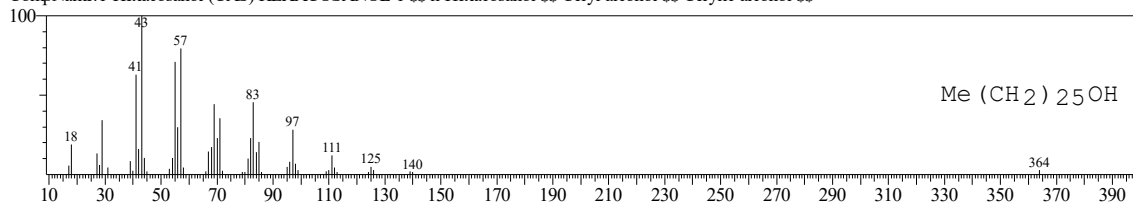
Hit#:3 Entry:10254 Library:NIST12.LIB
SI:92 Formula:C₁₈H₃₇Cl CAS:3386-33-2 MolWeight:288 RetIndex:0
CompName:Octadecane, 1-chloro-



Hit#:4 Entry:32422 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C₁₆H₃₄O CAS:0-00-0 MolWeight:242 RetIndex:0
CompName:2-Hexyl-1-decanol

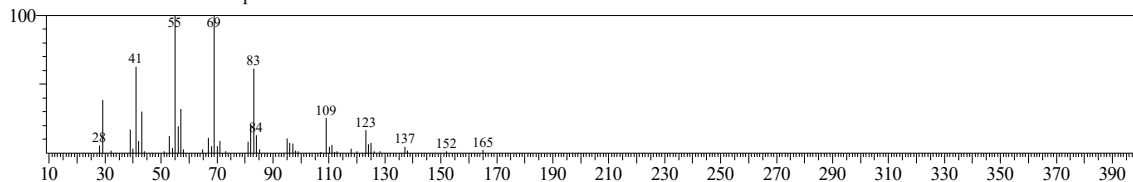


Hit#:5 Entry:187554 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C₂₆H₅₄O CAS:506-52-5 MolWeight:382 RetIndex:0
CompName:1-Hexacosanol (CAS) HEXACOSANOL-1 \$\$ n-Hexacosanol \$\$ Ceryl alcohol \$\$ Cerylic alcohol \$\$

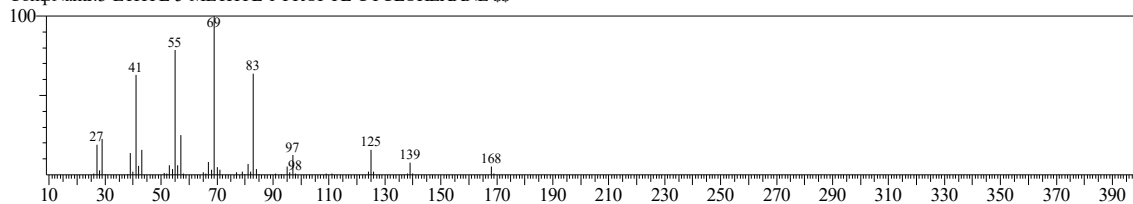


<< Target >>

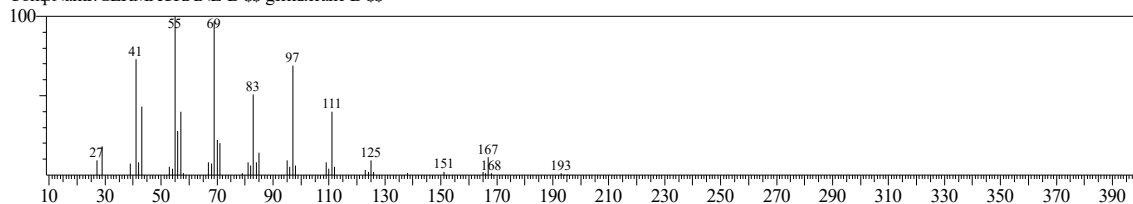
Line#:84 R.Time:31.650(Scan#:3583) MassPeaks:50
RawMode:Averaged 31.642-31.658(3582-3584) BasePeak:55.05(9396)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



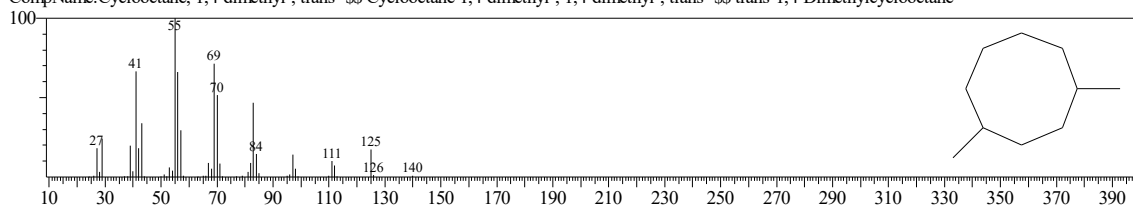
Hit#:1 Entry:42299 Library:WILEY229.LIB
SE:86 Formula:C12 H24 CAS:0-00-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:3-ETHYL-5-METHYL-1-PROPYL-CYCLOHEXANE \$\$



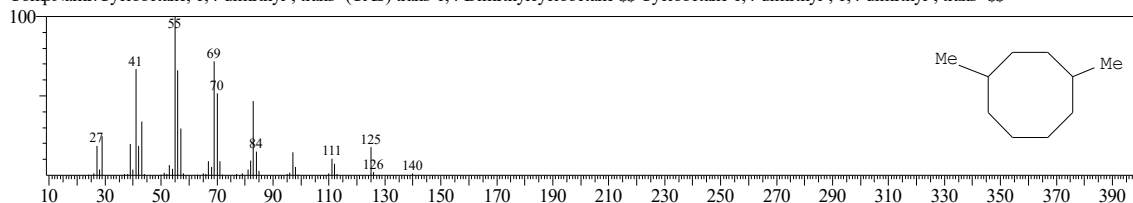
Hit#:2 Entry:76662 Library:WILEY229.LIB
SE:86 Formula:C15 H30 CAS:0-00-0 MolWeight:210 RetIndex:0
CompName:GERMACRANE-B \$\$ germacrane B \$\$



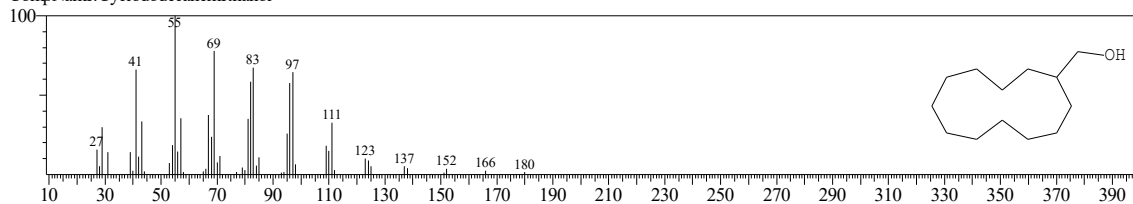
Hit#:3 Entry:7608 Library:NIST62.LIB
SE:85 Formula:C10H20 CAS:13151-98-9 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:Cyclooctane, 1,4-dimethyl-, trans- \$\$ Cyclooctane 1,4-dimethyl-, 1,4-dimethyl-, trans- \$\$ trans-1,4-Dimethylcyclooctane



Hit#:4 Entry:22086 Library:WILEY229.LIB
SE:85 Formula:C10 H20 CAS:13151-98-9 MolWeight:140 RetIndex:0
CompName:Cyclooctane, 1,4-dimethyl-, trans- (CAS) trans-1,4-Dimethylcyclooctane \$\$ Cyclooctane 1,4-dimethyl-, 1,4-dimethyl-, trans- \$\$

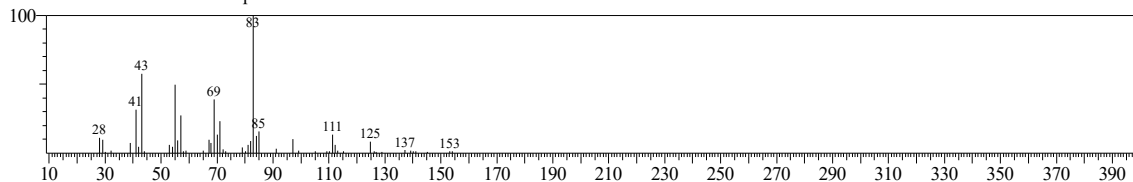


Hit#:5 Entry:22485 Library:NIST62.LIB
SE:85 Formula:C13H26O CAS:1892-12-2 MolWeight:198 RetIndex:0
CompName:Cyclododecanemethanol

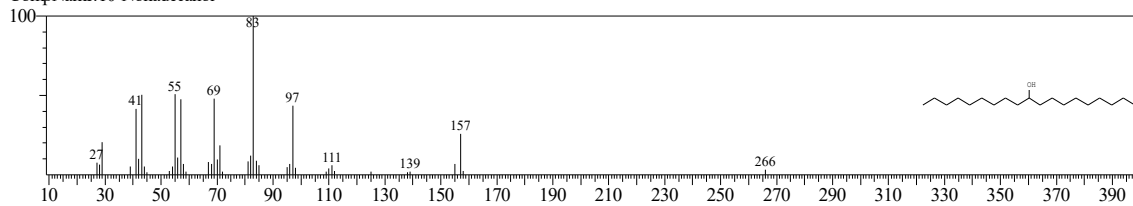


<< Target >>

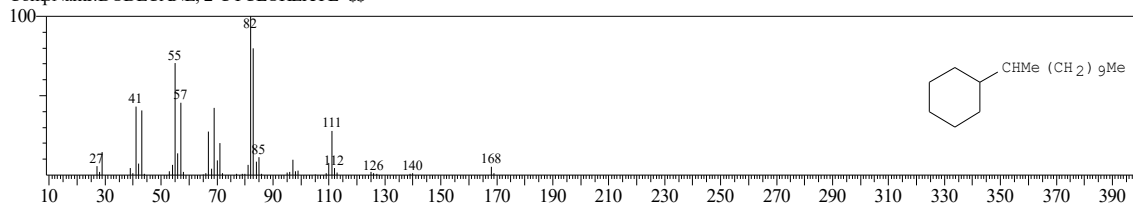
Line#:85 R.Time:34.325(Scan#:3904) MassPeaks:52
RawMode:Averaged 34.317-34.333(3903-3905) BasePeak:83.00(8807)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



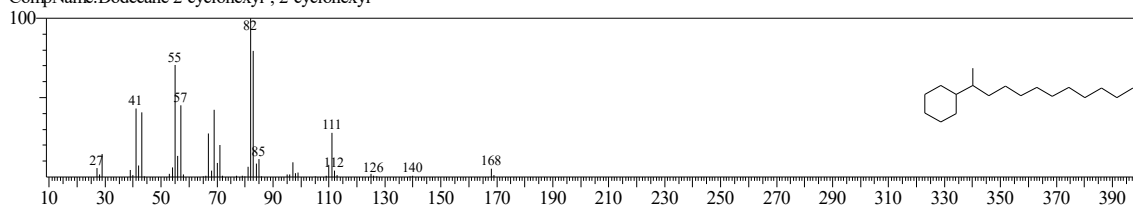
Hit#:1 Entry:40238 Library:NIST62.LIB
SE:85 Formula:C₁₉H₄₀O CAS:16840-84-9 MolWeight:284 RetIndex:0
CompName:10-Nonadecanol



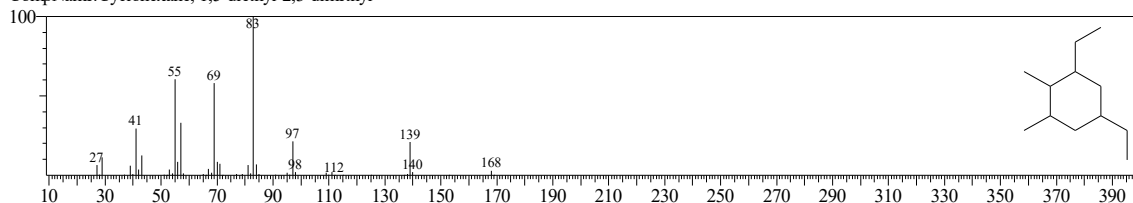
Hit#:2 Entry:111248 Library:WILEY229.LIB
SE:85 Formula:C₁₈H₃₆ CAS:13151-82-1 MolWeight:252 RetIndex:0
CompName:DODECANE, 2-CYCLOHEXYL- S\$



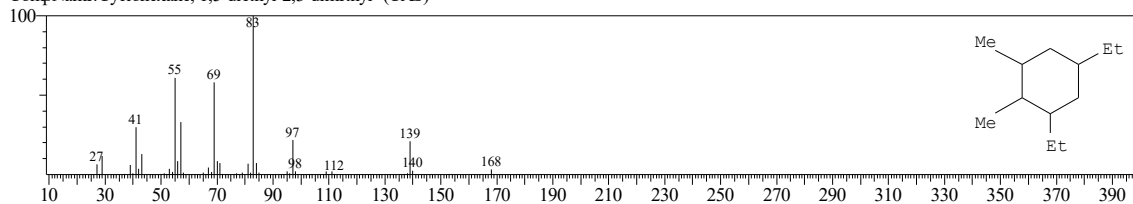
Hit#:3 Entry:34416 Library:NIST62.LIB
SE:85 Formula:C₁₈H₃₆ CAS:13151-82-1 MolWeight:252 RetIndex:0
CompName:Dodecane 2-cyclohexyl-, 2-cyclohexyl-



Hit#:4 Entry:14793 Library:NIST62.LIB
SE:85 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:74663-66-4 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,5-diethyl-2,3-dimethyl-

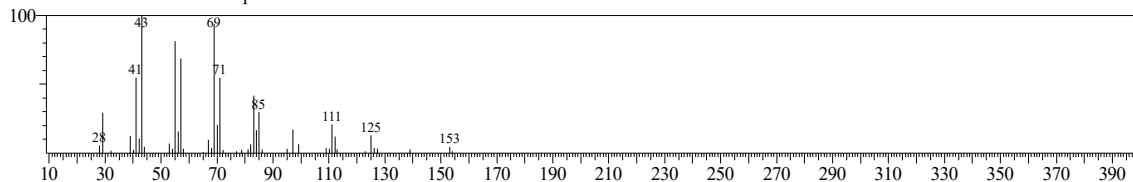


Hit#:5 Entry:42303 Library:WILEY229.LIB
SE:85 Formula:C₁₂H₂₄ CAS:74663-66-4 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:Cyclohexane, 1,5-diethyl-2,3-dimethyl- (CAS)

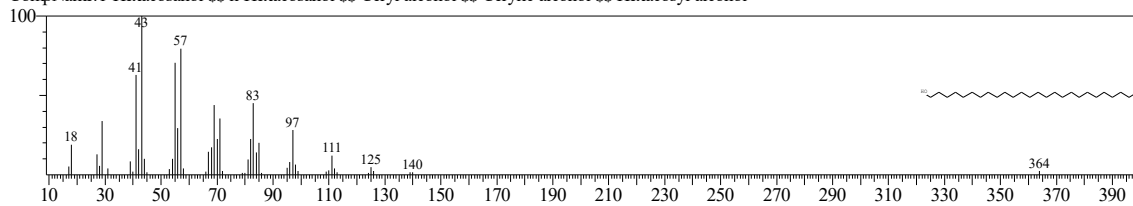


<< Target >>

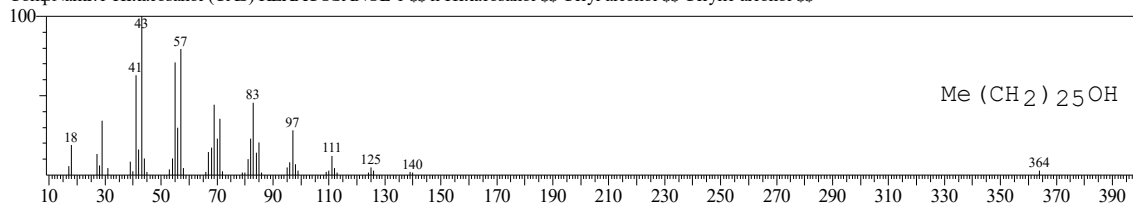
Line#:86 R.Time:35.058(Scan#:3992) MassPeaks:45
RawMode:Averaged 35.050-35.067(3991-3993) BasePeak:43.05(15751)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



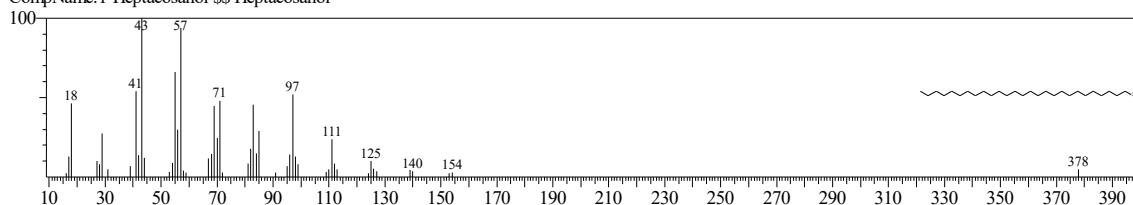
Hit#:1 Entry:52385 Library:NIST62.LIB
SE:89 Formula:C26H54O CAS:506-52-5 MolWeight:382 RetIndex:0
CompName:1-Hexacosanol \$\$ n-Hexacosanol \$\$ Ceryl alcohol \$\$ Cerylic alcohol \$\$ Hexacosyl alcohol



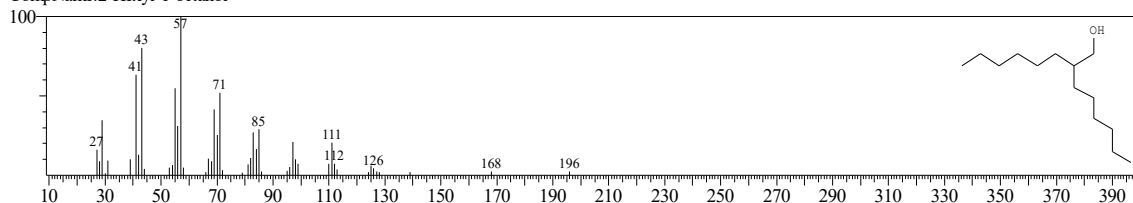
Hit#:2 Entry:187554 Library:WILEY229.LIB
SE:89 Formula:C26 H54 O CAS:506-52-5 MolWeight:382 RetIndex:0
CompName:1-Hexacosanol (CAS) HEXACOSANOL-1 \$\$ n-Hexacosanol \$\$ Ceryl alcohol \$\$ Cerylic alcohol \$\$



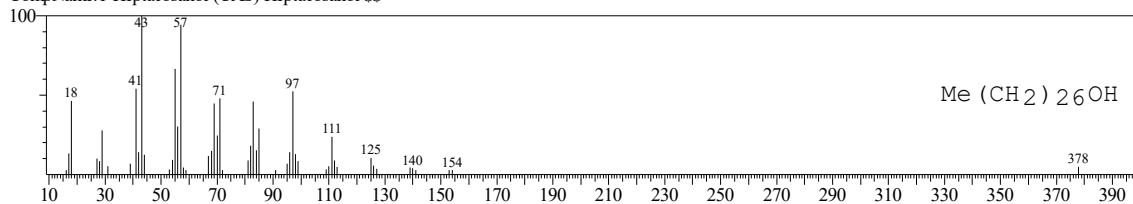
Hit#:3 Entry:53587 Library:NIST62.LIB
SE:89 Formula:C27H56O CAS:2004-39-9 MolWeight:396 RetIndex:0
CompName:1-Heptacosanol \$\$ Heptacosanol



Hit#:4 Entry:26413 Library:NIST62.LIB
SE:89 Formula:C14H30O CAS:0-00-0 MolWeight:214 RetIndex:0
CompName:2-Hexyl-1-octanol

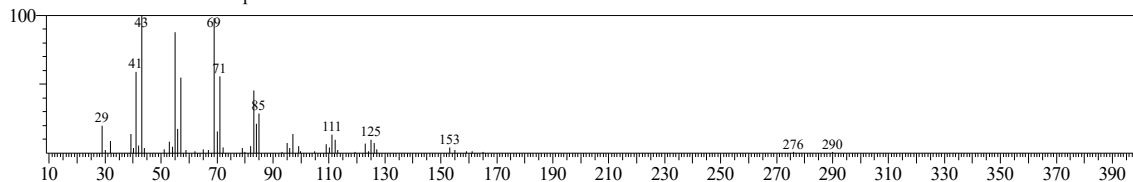


Hit#:5 Entry:192640 Library:WILEY229.LIB
SE:89 Formula:C27 H56 O CAS:2004-39-9 MolWeight:396 RetIndex:0
CompName:1-Heptacosanol (CAS) Heptacosanol \$\$

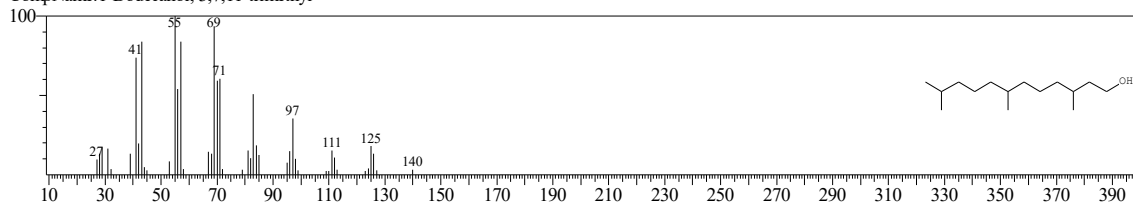


<< Target >>

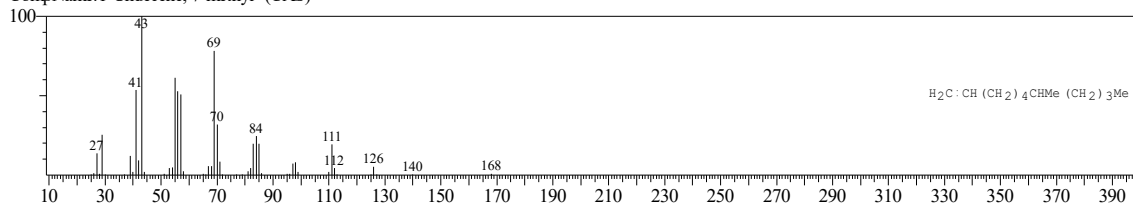
Line#:87 R.Time:35.258(Scan#:4016) MassPeaks:54
RawMode:Averaged 35.250-35.267(4015-4017) BasePeak:43.10(6489)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



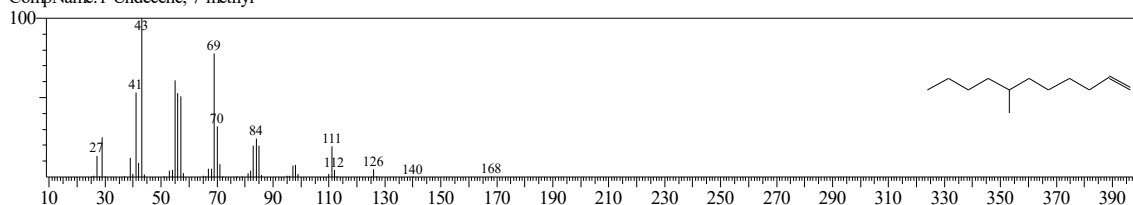
Hit#:1 Entry:8614 Library:NIST12.LIB
SE:86 Formula:C15H32O CAS:6750-34-1 MolWeight:228 RetIndex:0
CompName:1-Dodecanol, 3,7,11-trimethyl-



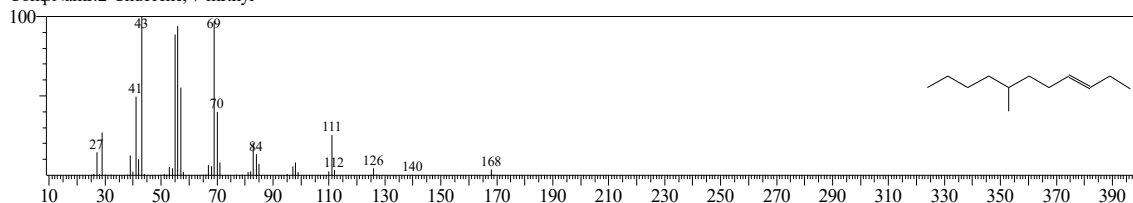
Hit#:2 Entry:42202 Library:WILEY229.LIB
SE:86 Formula:C12H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl- (CAS)



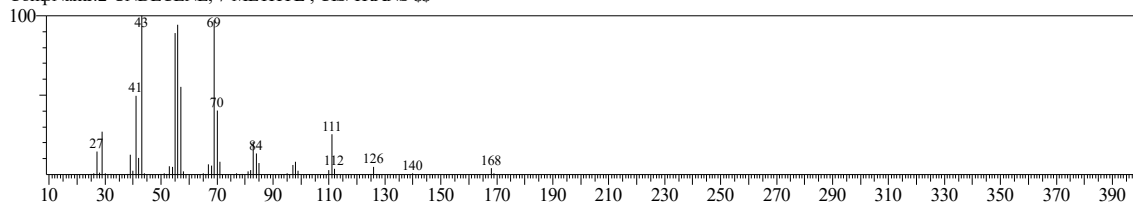
Hit#:3 Entry:14715 Library:NIST62.LIB
SE:86 Formula:C12H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl-



Hit#:4 Entry:14687 Library:NIST62.LIB
SE:85 Formula:C12H24 CAS:0-00-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:2-Undecene, 7-methyl-

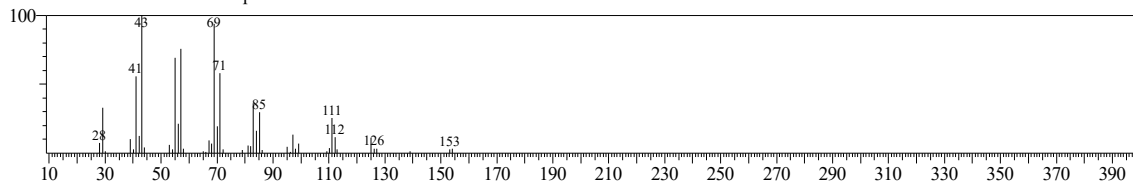


Hit#:5 Entry:42214 Library:WILEY229.LIB
SE:85 Formula:C12H24 CAS:0-00-0 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:2-UNDECENE, 7-METHYL-, CIS/TRANS \$

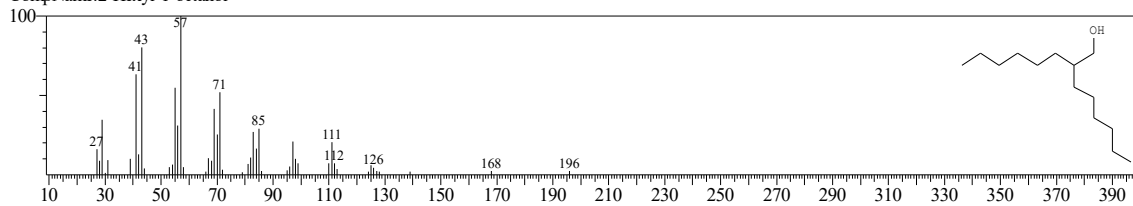


<< Target >>

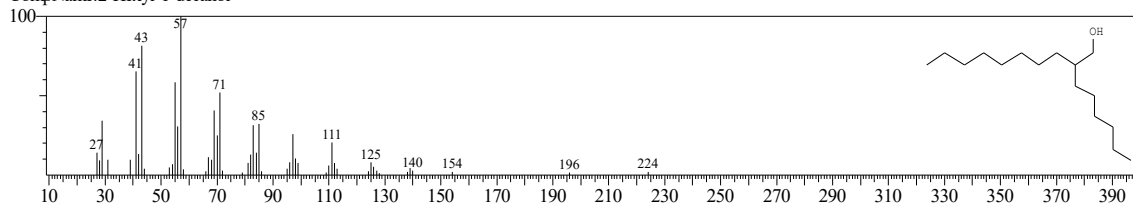
Line#:88 R.Time:35.692(Scan#:4068) MassPeaks:46
RawMode:Averaged 35.683-35.700(4067-4069) BasePeak:43.05(23509)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



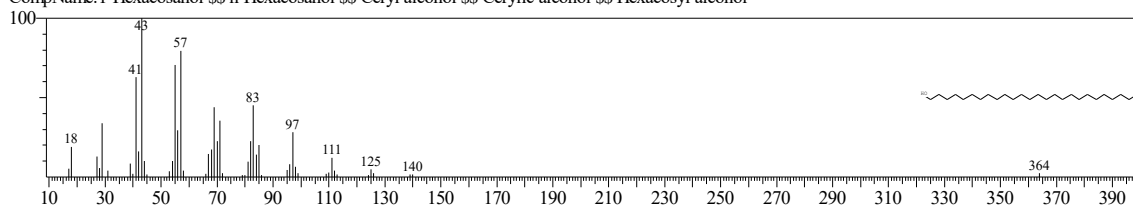
Hit#:1 Entry:26413 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C₁₄H₃₀O CAS:0-00-0 MolWeight:214 RetIndex:0
CompName:2-Hexyl-1-octanol



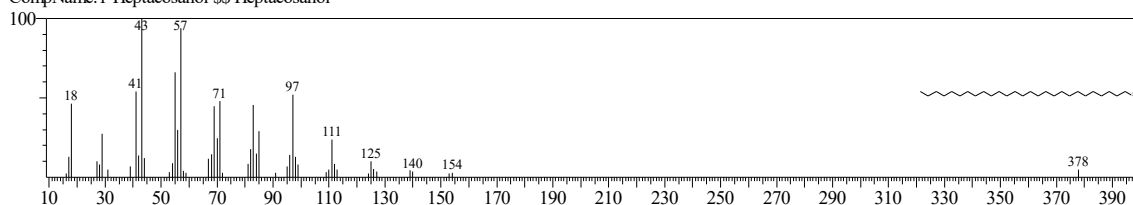
Hit#:2 Entry:32422 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C₁₆H₃₄O CAS:0-00-0 MolWeight:242 RetIndex:0
CompName:2-Hexyl-1-decanol



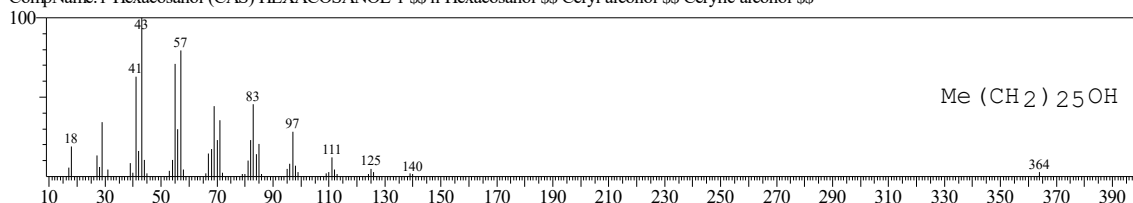
Hit#:3 Entry:52385 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C₂₆H₅₄O CAS:506-52-5 MolWeight:382 RetIndex:0
CompName:1-Hexacosanol \$\$ n-Hexacosanol \$\$ Ceryl alcohol \$\$ Cerylic alcohol \$\$ Hexacosyl alcohol



Hit#:4 Entry:53587 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C₂₇H₅₆O CAS:2004-39-9 MolWeight:396 RetIndex:0
CompName:1-Heptacosanol \$\$ Heptacosanol

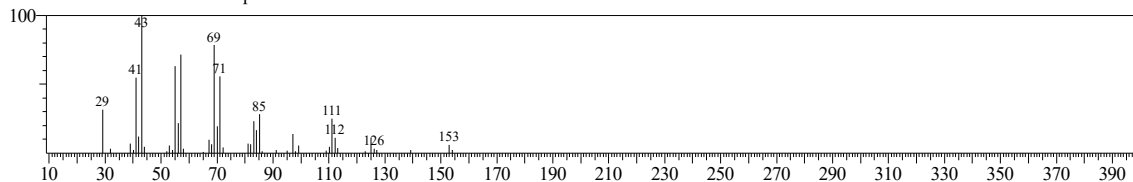


Hit#:5 Entry:187554 Library:WILEY229.LIB
SI:91 Formula:C₂₆H₅₄O CAS:506-52-5 MolWeight:382 RetIndex:0
CompName:1-Hexacosanol (CAS) HEXACOSANOL-1 \$\$ n-Hexacosanol \$\$ Ceryl alcohol \$\$ Cerylic alcohol \$\$

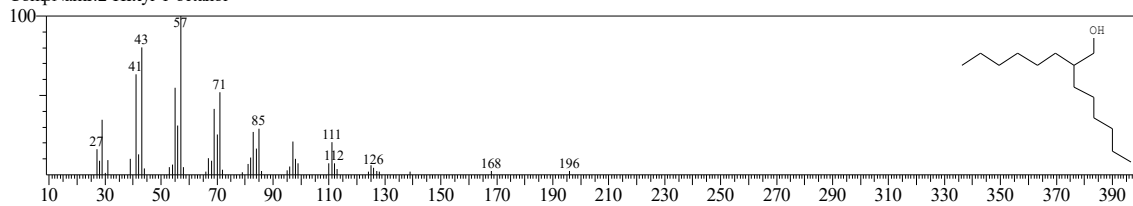


<< Target >>

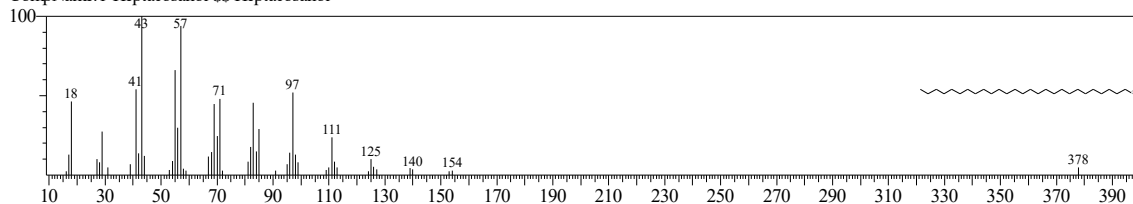
Line#:89 R.Time:36.425(Scan#:4156) MassPeaks:45
RawMode:Averaged 36.417-36.433(4155-4157) BasePeak:43.00(11066)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



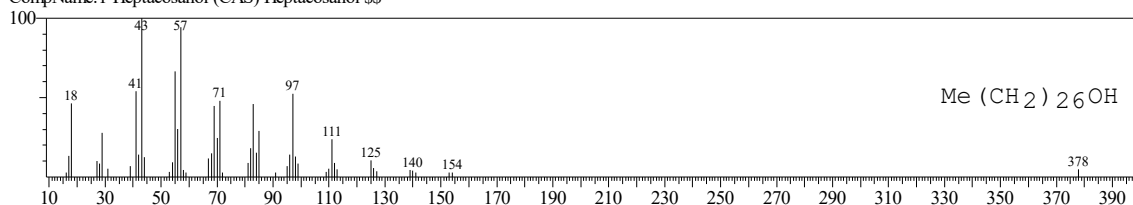
Hit#:1 Entry:26413 Library:NIST62.LIB
SI:91 Formula:C14H30O CAS:0-00-0 MolWeight:214 RetIndex:0
CompName:2-Hexyl-1-octanol



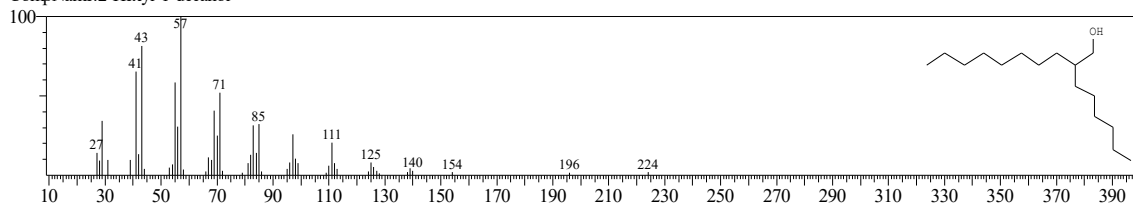
Hit#:2 Entry:53587 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C27H56O CAS:2004-39-9 MolWeight:396 RetIndex:0
CompName:1-Heptacosanol \$\$ Heptacosanol



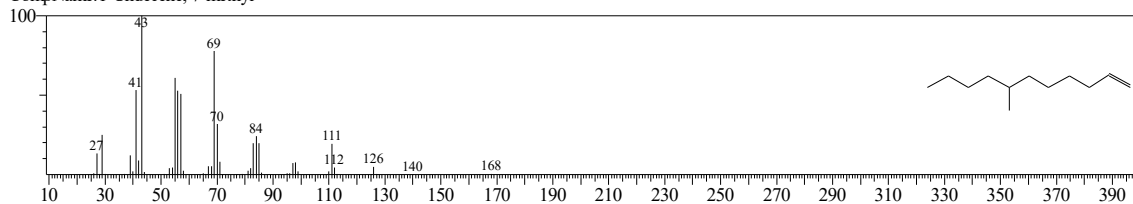
Hit#:3 Entry:192640 Library:WILEY229.LIB
SI:90 Formula:C27 H56 O CAS:2004-39-9 MolWeight:396 RetIndex:0
CompName:1-Heptacosanol (CAS) Heptacosanol \$\$



Hit#:4 Entry:32422 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C16H34O CAS:0-00-0 MolWeight:242 RetIndex:0
CompName:2-Hexyl-1-decanol



Hit#:5 Entry:14715 Library:NIST62.LIB
SI:90 Formula:C12H24 CAS:74630-42-5 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:1-Undecene, 7-methyl-

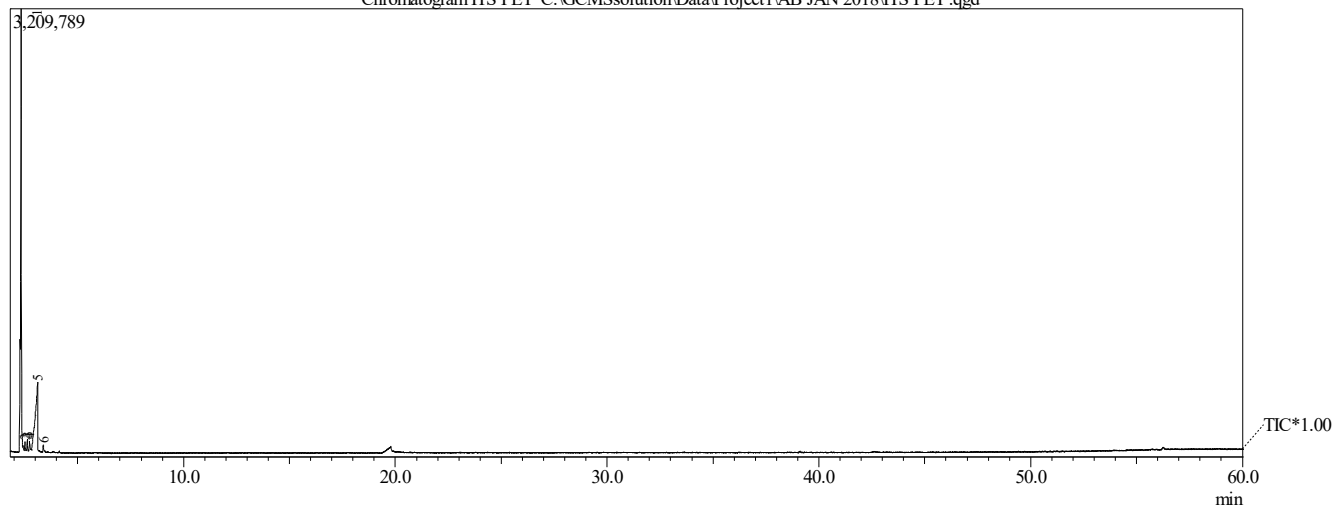




Sample Information

Analyzed by : Admin
Sample Name : ITS PET
Sample ID :
Data File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\AB JAN 2018\ITS PET .qgd
Method File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\AB JAN 2018\pyrolysis.qgm
Tuning File : C:\GCMSsolution\System\Tune1\nopember 18 2017.qgt

Chromatogram ITS PET C:\GCMSsolution\Data\Project1\AB JAN 2018\ITS PET .qgd



Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Peak Report TIC
						Height
1	2.325	2.192	2.783	8326152	63.63	3173164
2	2.509	2.475	2.550	106875	0.82	64798
3	2.619	2.575	2.650	139055	1.06	79571
4	2.724	2.650	2.783	144524	1.10	66442
5	3.113	2.783	3.158	4215664	32.22	496111
6	3.374	3.325	3.458	152358	1.16	55021
				13084628	100.00	3935107

BIODATA PENULIS



Penulis lahir di Magetan, 17 April 1993. Penulis telah menempuh pendidikan formal antara lain TK Sholahuddin, SD Negeri Wates IV, SMP Negeri 1 Kota Mojokerto, dan SMA Negeri 1 Sooko. Penulis lulus dari bangku SMA pada tahun 2011 dan melanjutkan studi S1 di Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITS melalui jalur SNMPTN. Selama masa studi S1, penulis pernah menjadi asisten laboratorium teknik analisis pencemar lingkungan dan aktif di kegiatan mahasiswa. Penulis pernah menjadi Ketua Komunitas Minat Bakat EEEEC (Environmental Engineering English Club) pada periode 2013/2014. Selama menjadi Ketua EEEEC, penulis bersama tim mengikuti kompetisi ISIP (ITS Student Internationalization Project) yang diadakan International Office ITS dan berhasil menjadi Runner-Up pada tahun 2014. Penulis pernah bekerja di AHT Group AG selama 6 bulan. Penulis melanjutkan studi S2 pada tahun 2016 melalui beasiswa Fresh Graduate. Penulis dapat dihubungi melalui email hana.enviro@gmail.com.